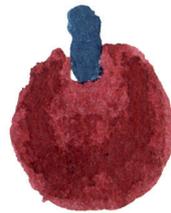
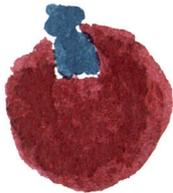
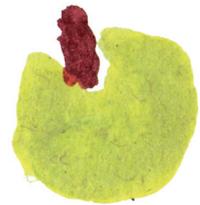
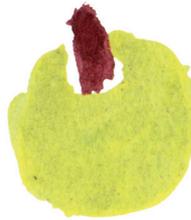
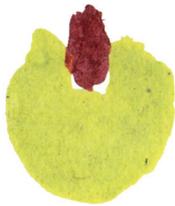


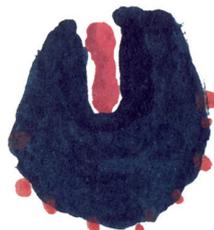
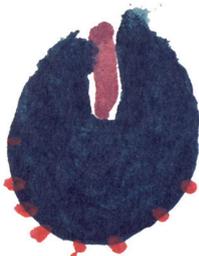
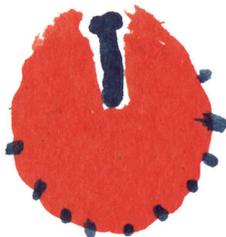
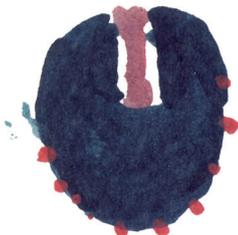
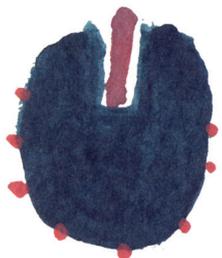
Centro de alfabetización y taller de oficios
Cuetzalan del Progreso, Puebla, México

Alumna_Yoana Milián Lucas, enero 2011, ETSAV

TALLER H

Tutores_Ivo Eliseo Vidal Climent
José Manuel Barrera Puigdollers







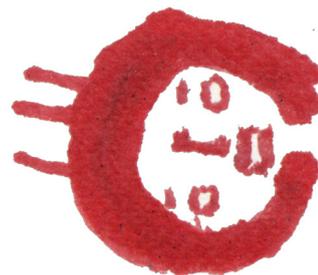
ÍNDICE

Memoria Descriptiva: el reto de la desigualdad de oportunidades.....	06
1. México: conociendo el lugar.....	08
2. Objetivos: programa para el desarrollo de los pueblos indígenas.....	14
3. Zona de actuación: oportunidades y problemas del lugar.....	23
4. Referencias, primeras ideas.....	36
Memoria Básica: centro de alfabetización y taller de oficios.....	48
Plantas.....	50
Secciones.....	56
Alzados.....	64
Mercado temporal.....	70
Sostenibilidad.....	72
Memoria Técnica: materializando al detalle.....	98
1. Construcción.....	100
2. Instalaciones.....	127
3. Estructura.....	151
Bibliografía.....	177





María Tzú. Cooperativa Taller Leñateros, México.

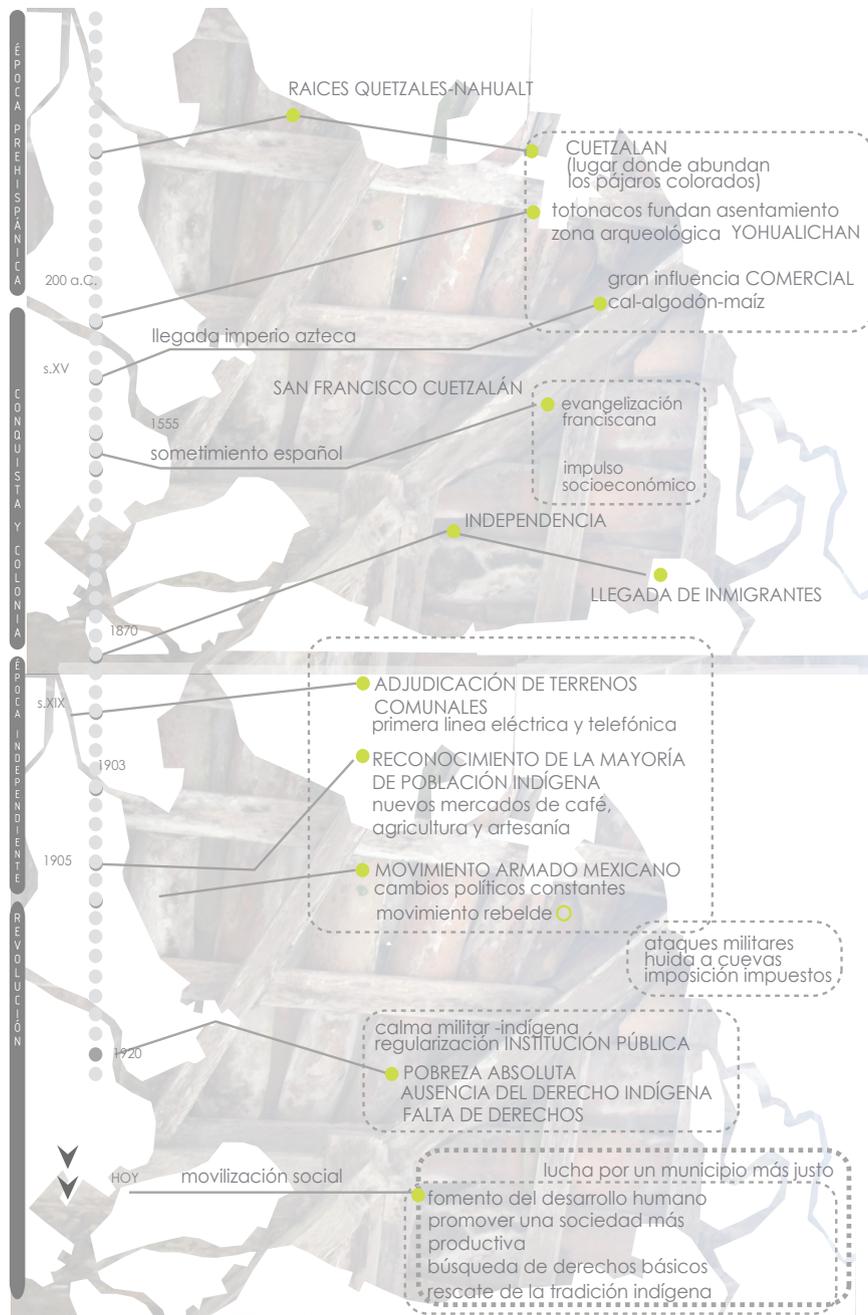


Memoria descriptiva: El reto de la desigualdad de oportunidades

“Viajero: has llegado a la región más transparente del aire”

Visión de Anáhuac, Alfonso Reyes







INDÍGENAS

En la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, adoptada por la Asamblea General de la ONU el 13 de septiembre de 2007, se afirma que los pueblos indígenas deben estar libres de toda discriminación y se establece el derecho a la auto-determinación, el respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales, así como el derecho a participar en la vida política, económica y social de la comunidad en la que viven.



1. **México:** conociendo el lugar.....



Ciudad de Guanajuato visto desde la colina. México, 2009



MÉXICO

En México vive un gran número de pueblos y comunidades indígenas que han logrado preservar su identidad y su lengua. Pero se ha caracterizado por tener altos niveles de pobreza y desigualdad en todos los aspectos del desarrollo humano; esto tiene efectos negativos sobre el progreso en el bienestar de la sociedad en su conjunto pero particularmente sobre los indígenas, población con mayores carencias y en mayor condición de desventaja, y que es objeto de rezagos ancestrales, marginación y discriminación étnico-racial. La situación de los indígenas no sólo se debe al acceso diferenciado que han tenido a los bienes públicos, sino también a la discriminación y exclusión de las que han sido y son objeto. Es indiscutible que cuando se habla de indigenismo inevitablemente se habla también de pobreza y exclusión.

La población indígena mexicana, que en 2005 representaba el 9,8% de la población nacional, generalmente se asienta en localidades rurales que padecen condiciones precarias en materia de educación, vivienda, infraestructuras y servicios básicos; se estima que el 35,9% de los indígenas reside en municipios de alta y muy alta marginación. Principalmente, la elevada dispersión poblacional y el aislamiento geográfico han contribuido a que los recursos públicos que se destinan a esta población no sean suficientes para cubrir todas sus demandas. Esto ha traído como consecuencia que la población indígena migre a otros municipios, estados e incluso a otros países. Sin embargo, la migración no es garantía para alcanzar un mejor nivel de vida. Los indígenas que han migrado suelen continuar con las desigualdades heredadas de su condición de nacimiento; deficiencias nutricionales, bajos niveles de escolaridad, inequidad de género, entre otros. Esto los ubica, a pesar de haber migrado, en una situación muy similar a la que vivían en sus lugares de origen.

Los indígenas de México son víctimas de una marcada desigualdad de oportunidades en el acceso a servicios de salud y educación, así como de mayor dificultad para insertarse en mercados laborales con empleos de calidad y bien remunerados. Como consecuencia, tienen familias más numerosas, pero sus ingresos, nivel de educación académica, condiciones de salud e inserción social son más bajos. Todos estos factores se potencian unos a otros, haciendo más complicado salir del círculo de pobreza y desigualdad en el que se encuentran.

En un país como México, en donde la lengua predominante es el español, ser indígena monolingüe constituye un factor de exclusión social, económica e institucional. En el año 2005, el 8,9% de los hombres hablantes de lengua indígena no hablaban español. En el caso de las mujeres esto es más alarmante, donde alcanzó el 15,6%. Esto sin considerar a la población que declara hablar español pero que su conocimiento de la lengua se reduce sólo al trato cotidiano, lo cual no significa que entiendan el lenguaje utilizado en el ámbito de la economía formal, las leyes, derechos, etc.



2. Objetivos: programa para el desarrollo de los pueblos indígenas.....



Ámbitos de actuación

Siguiendo las recomendaciones de la ONU, es necesario implementar políticas desde ámbitos públicos y privados que fomenten las capacidades de los pueblos indígenas, el respeto de sus derechos humanos, sociales, educativos y culturales, el uso sostenible de los recursos naturales y un incremento en la autoridad que tienen para la toma de decisiones que los involucran.



“[Desarrollo es]

Tlajtoltlalnamiikilitli

(pensamiento que construye).”

Programa Nacional (mexicano) para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas 2009-2010:

Objetivo 1

Promover, en términos de las disposiciones aplicables, la armonización del marco jurídico en materia de derechos indígenas y generar condiciones para el respeto y ejercicio pleno de estos derechos.

Objetivo 2

Superar los rezagos sociales que afectan a la población indígena a través de la ampliación de la cobertura y la adecuación cultural de los programas y acciones sectoriales.

Objetivo 3

Promover, en términos de las disposiciones aplicables, el desarrollo con identidad de las regiones indígenas, mediante la articulación de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno, en un modelo de desarrollo territorial, participativo y con enfoque de género.

Objetivo 4

Promover la mejora en la calidad de vida de los hombres y mujeres indígenas, que viven y trabajan en las diferentes ciudades del país o que se emplean como jornaleros agrícolas.

Objetivo 5

Promover el avance en el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural y lingüística del país, y contribuir al fortalecimiento, rescate y difusión de las expresiones y manifestaciones culturales de los pueblos y comunidades indígenas.

Objetivo 6

Incrementar la participación de los pueblos y comunidades indígenas en la planificación de su desarrollo y para el reconocimiento y ejercicio de sus derechos.

Objetivo 7

Promover, en términos de las disposiciones aplicables, la mejora de la gestión de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y promover que las dependencias y entidades federales atiendan, con prioridad, eficiencia, eficacia y pertinencia cultural a la población indígena, en el ámbito de sus competencias.





María Tzú. Cooperativa Taller Leñateros, México.



Objetivo 2

Superar los rezagos sociales que afectan a la población indígena a través de la ampliación de la cobertura y la adecuación cultural de los programas y acciones sectoriales.

.....Estrategia 2.1

Promover, en términos de las disposiciones aplicables, condiciones para incrementar la producción y el empleo bien remunerado en las regiones indígenas del país, a través de proyectos de desarrollo económico que consideren, valoren y conserven los potenciales y las riquezas con los que cuentan los pueblos y las comunidades indígenas.

.....Estrategia 2.2

Promover las rutas de acceso de las poblaciones indígenas a una red de corredores troncales, carreteras alimentadoras y caminos rurales en regiones indígenas que facilite el acceso a los servicios y fomente la producción.

.....Estrategia 2.3

Promover el acceso de la población indígena a los medios de comunicación, a los servicios de telecomunicación y a la información relativa a temas de interés.

.....Estrategia 2.4

Mejorar la calidad de las viviendas de la población indígena y dotarlas de servicios básicos.

.....Estrategia 2.5

Promover el derecho a la salud y a la seguridad social de la población indígena con pleno respeto a sus particularidades culturales y lingüísticas.

.....Estrategia 2.6

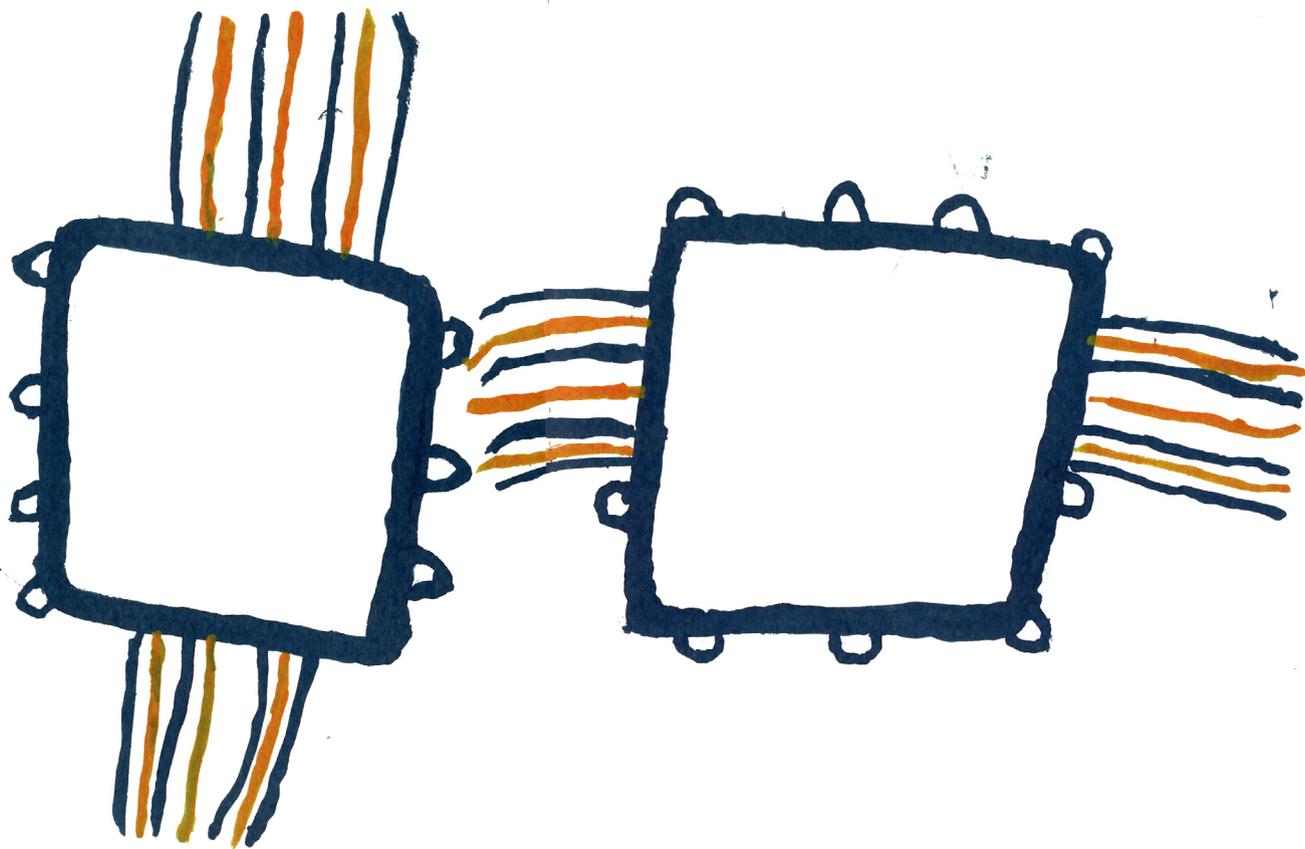
Promover, en términos de las disposiciones aplicables, que los niños, niñas y jóvenes indígenas del país tengan acceso a la educación de calidad y culturalmente pertinente y promover la adopción del enfoque de interculturalidad en todo el Sistema Educativo Nacional.

.....Estrategia 2.7

Promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas y fomentar acciones para prevenir, reducir y controlar la contaminación ambiental.

.....Estrategia 2.8

Promover, en términos de las disposiciones aplicables, que las localidades rurales indígenas cuenten con mejores condiciones de infraestructura y servicios urbanos.



María Tzú. Cooperativa Taller Leñateros, México.



Objetivo 5

Promover el avance en el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural y lingüística del país, y contribuir al fortalecimiento, rescate y difusión de las expresiones y manifestaciones culturales de los pueblos y comunidades indígenas.

.....Estrategia 5.1

Promover que la sociedad en general y los servidores públicos en particular adopten una cultura de no discriminación y de diálogo intercultural.

.....Estrategia 5.2

Promover el cumplimiento y conocimiento de los derechos lingüísticos de los pueblos indígenas.

.....Estrategia 5.3

Rescatar, preservar, fomentar la creatividad y difundir las expresiones culturales de los pueblos y comunidades indígenas.

.....conservemos la diversidad de especies



Invisibles infiltradas

“Indias, vendedoras ambulantes, ilegales, morenas, gordas, alegres, escandalosas de nacimiento, irreverentes y felinas, estamos aquí bajo el método de la infiltración. Estamos infiltradas en la tierra de la que somos hijas, estamos de intrusas en el lugar donde descansan nuestros antepasados, de ninguna manera tenemos voluntad ni de integrarnos, ni de complementar discurso alguno en una sociedad que nos es ajena y nos excluye. Estamos infiltradas, porque así como cuando entra una de nosotras en una posada, nadie supone que llega de huésped sino de ladrona, mendiga o desempleada desesperada, de la misma manera no se sospecha que aquí estemos para decir nuestra palabra, sino para integrarnos a la de ‘los importantes’.

Los colores que elegimos para nuestras ropas son de muy mal gusto –combinan con el cielo y no con el asfalto– y aunque donde pisamos para trabajar, vender alguna cosita o correr huyendo, vamos de blusa celeste y pantalón amarillo, de rosado manto y verde falda o de rojo brillante, somos irremediablemente invisibles. Son invisibles nuestros cuerpos, nuestras vidas y nuestro trabajo, como invisibles y decretadas inexistentes son nuestras formas de organizar la vida, la muerte, el nacimiento, la vivienda, la comida y todo lo que de nuestras manos y de las de nuestras abuelas salió.

Es por esto que infiltrarnos no es, para nosotras, otra cosa que hacernos visibles ante nuestros ojos. Estamos aquí sin afán ninguno de integrarnos, porque ésa es la manera de desaparecer que nos ofrecen con cinismo. Quieren integrarnos renunciando a todos y cada uno de los gestos que componen el fundamento de nuestra diferencia. Ojo, no es una diferencia que proclamemos reconociendo ningún modelo: la diferencia es tal y vale como tal en el momento en el que tú también eres capaz de reconocerte diferente. Sólo en ese contexto cobra sentido, horizontalidad y respeto. Es una diferencia simultánea a partir de la cual dejamos de ser ‘simpáticas’, ‘exóticas’ o ‘divertidas’ respecto a la normalidad de ‘lo gris’. Dejamos de serlo respecto al modelo de la distancia corporal asumida como regla de comportamiento. Dejamos de serlo para subvertir la medida de las cosas y los significados y valores que se le atribuye a nuestra vida y a nuestras sociedades desde el colonialismo. No es sólo un baño tibio de alegría perfumada de libertad para nosotras; también lo es para aquellos hijos e hijas del modelo que viven sus desadaptaciones en la clandestinidad, en la ‘marginalidad’, en la impotencia y en la soledad. Con ellas y ellos nos encontramos para confabular juntos y juntas.”

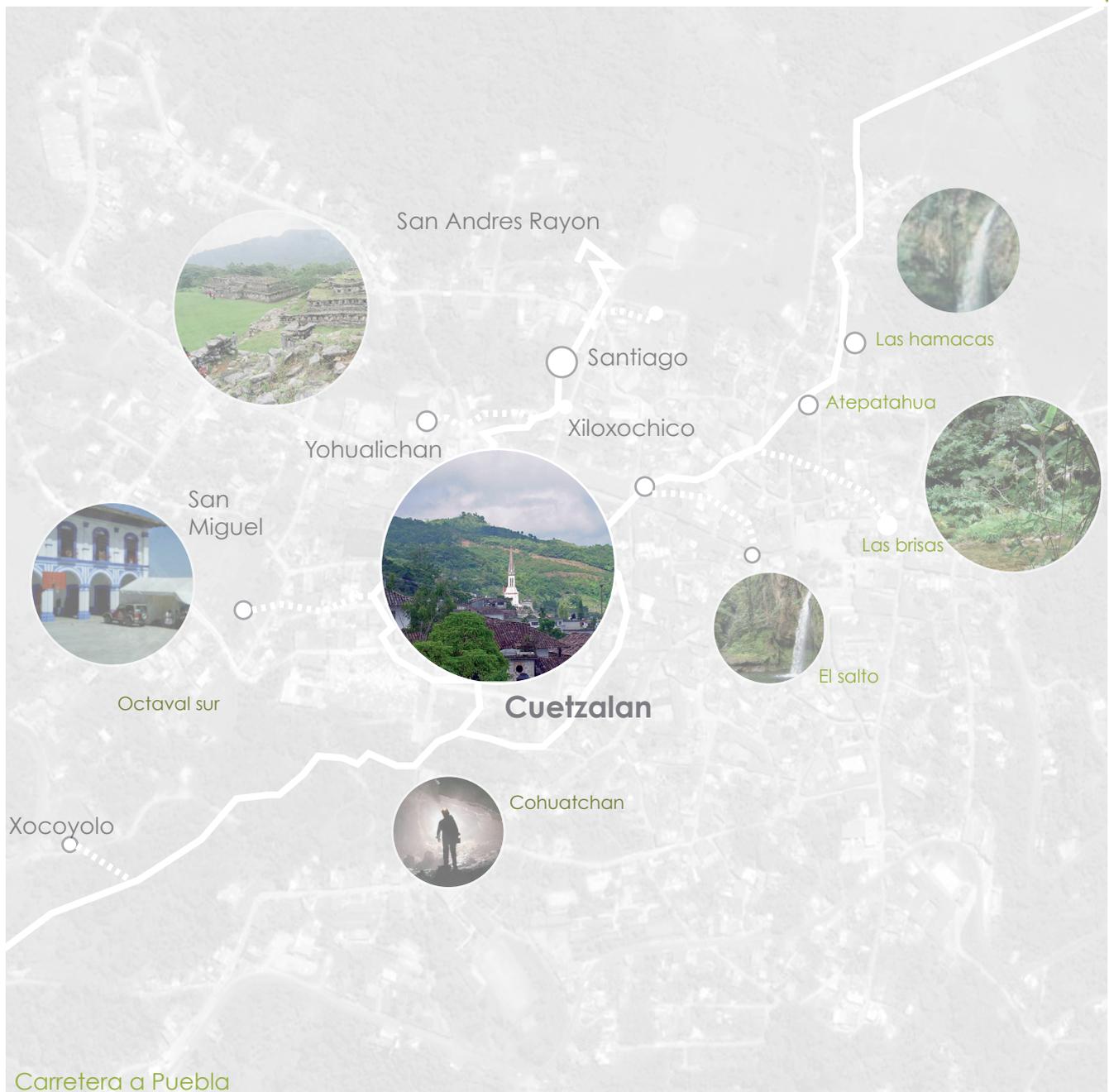
María Galindo,
De Sur a Norte. Ciudades y medio ambiente en América Latina, España y Portugal,
La Casa Encendida

3. Zona de actuación: oportunidades y problemas del lugar.....



Sierra de los alrededores del Cuetzalán del Progreso







Vendedores ambulantes. Cuetzalán del Progreso, México.



Cuetzalan del Progreso

El municipio se encuentra en el **estado de Puebla** (centro-oriente de México). El nombre Cuetzalan es una derivación del topónimo náhuatl *Quetzallan*, que significa lugar de quetzales. El quetzal es un ave que se caracteriza por su colorido plumaje y su cola. Su nombre es una derivación de la palabra náhuatl *quetzalli*, que viene a significar 'cola larga de plumas brillantes'.

Cuenta con una población de más de 45.000 habitantes. Es uno de los núcleos de población más importantes de la **Sierra Norte de Puebla**. Es una comarca con un elevado porcentaje de población de origen indígena y en donde la mayor parte de la actividad económica se desarrolla en el ámbito de la agricultura y la explotación de los bosques. Existe un **alto grado de pobreza** entre la población, lo que deriva en unos bajos niveles de escolaridad. Entre la población con edades comprendidas entre los 8 y 14 años, un 1,52% no saben ni leer ni escribir. Sin embargo, en el conjunto del estado de Puebla, el porcentaje se reduce hasta el 0,65%. De igual manera es llamativa la disparidad en el porcentaje de analfabetos entre la población con 15 o más años, que en Cuetzalan del Progreso es del 14,56%, frente al 8,21% en el conjunto del estado. Los niños (tramo de edad 0-14 años) son el 36% del conjunto demográfico del municipio, característico de **poblaciones pre-industriales**, en donde la vejez (60 o más años) tiene una incidencia escasa en el total, apenas un 9%.

Este municipio forma parte de la **red 'Pueblos mágicos'**, una iniciativa que busca promover el **turismo cultural**. En el término municipal se encuentra el conjunto arqueológico de Yohualichán, de un gran valor histórico-cultural. Su **potencial turístico es elevado**. Pero antes hay que generar unas condiciones sociales que permitan que la comunidad se vea beneficiado de la llegada de visitantes.

El **Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011** señala como ejes estratégicos la puesta en marcha de un **turismo sostenible** en la localidad; el **combate frontal de la pobreza** y la marginación; el **fortalecimiento de las comunidades indígenas**; la implementación de un **desarrollo económico sustentable**; y la necesidad de un **Estado de Derecho y Seguridad Pública** que genere garantías entre la población. La generación de **Infraestructuras y servicios públicos** de calidad; el fomento de la cultura y **protección del patrimonio cultural y natural**; así como un **desarrollo institucional municipal** que les otorgue un mayor grado de capacidad para responder a las necesidades concretas de los ciudadanos. Este transversal Plan de Desarrollo Municipal trata de crear las condiciones necesarias para la superación de las graves deficiencias sociales, educativas y sanitarias que padece una parte importante de la población. Haciendo hincapié en el **caso concreto de la población indígena**, 72,6% de los habitantes del municipio. Rescatar y promocionar las tradiciones indígenas, así como la difusión de su identidad y hacer a los indígenas partícipes del desarrollo económico a través de la promoción de la industria cultural y artesana. Otorgar a los ciudadanos la oportunidad de expresar su capacidad creativa, y que esta se convierta en una fuente económica de ingresos estable y digna.



Mercado callejero. Cuetzalán del Progreso, México.

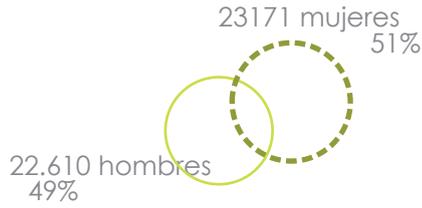


Centro de alfabetización y taller de oficios

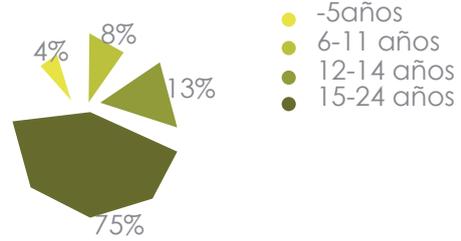
Un proyecto que ha surgido de las necesidades concretas del municipio. De hacer propias las recomendaciones que desde la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas se plantean.

Siguiendo los ejes del Plan de desarrollo Municipal 2008-2011 de Cuetzalan del Progreso, en el centro se impartirán clases de castellano y náhuatl. Son muchos los cuetzalíes que sólo hablan náhuatl. Son muchos más los que afirman tener conocimientos de castellano, pero su nivel es muy pobre. Poder entender y expresarse en castellano es una puerta a una mejora económica y social. A su vez, hay un 14,56% de población con 15 o más años analfabeta. Adquirir conocimientos de lectura y escritura en castellano les permitirá poder vender directamente sus productos artesanos y agrícolas sin precisar la ayuda de cooperantes de ONG, lo que les dará mayor libertad de actuación, o evitarse a intermediarios, que se lucran gracias a las carencias de los indígenas. En la actualidad, al desconocer el castellano, la administración pública les resulta inaccesible. Completar formularios o tramitar denuncias es una tarea imposible si no se sabe leer y escribir. Recibir lecciones de castellano significa mejores empleos y mayores ingresos, más libertad y autonomía, mayor uso de la administración pública, conocimiento de sus derechos y poder hacer uso de ellos. Pero los cuetzalíes no deben dejar de lado su rica herencia cultural indígena. La lengua náhuatl se impartirá en este centro. Los alumnos podrán aprender a hablar y escribir en la lengua de la población originaria de la región. Contribuyendo, de esta forma, a detener el proceso paulatino de desaparición de la cultura de la tribu de los náhuatl.

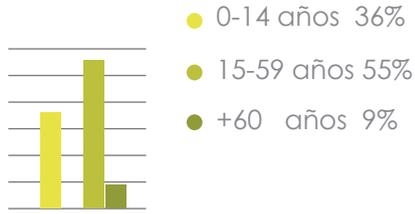
Desde los talleres se formarán en oficios a los trabajadores y a los jóvenes. Se impartirán cursos de artesanía y agricultura sostenible. Los alumnos adquirirán conocimientos que podrán trasladar al ámbito laboral, permitiendo mejorar su nivel de vida personal y contribuir al desarrollo de la comunidad. Oficios artesanos en desuso o practicados en el ámbito doméstico podrán reconvertirse hacia esferas de economía formal.



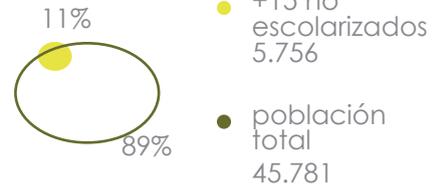
población



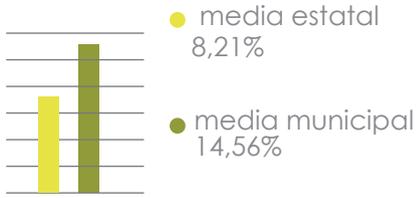
niños no escolarizados



población-edad



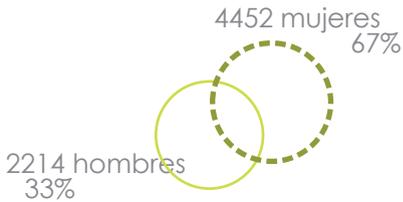
+15 años sin escolarización



analfabetismo +15 años



promedio escolaridad

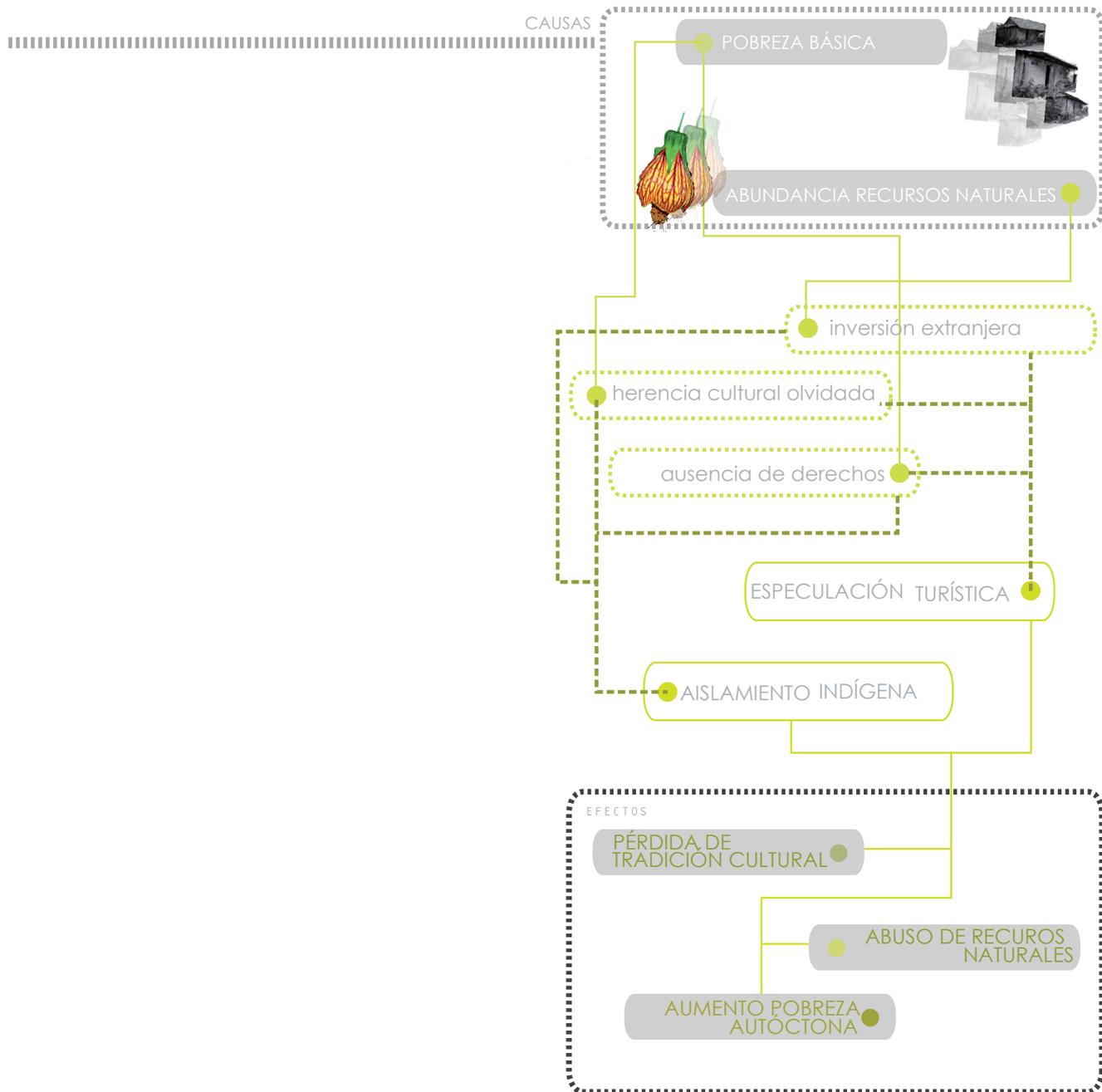


analfabetismo sexo



parlantes de lenguas indígenas



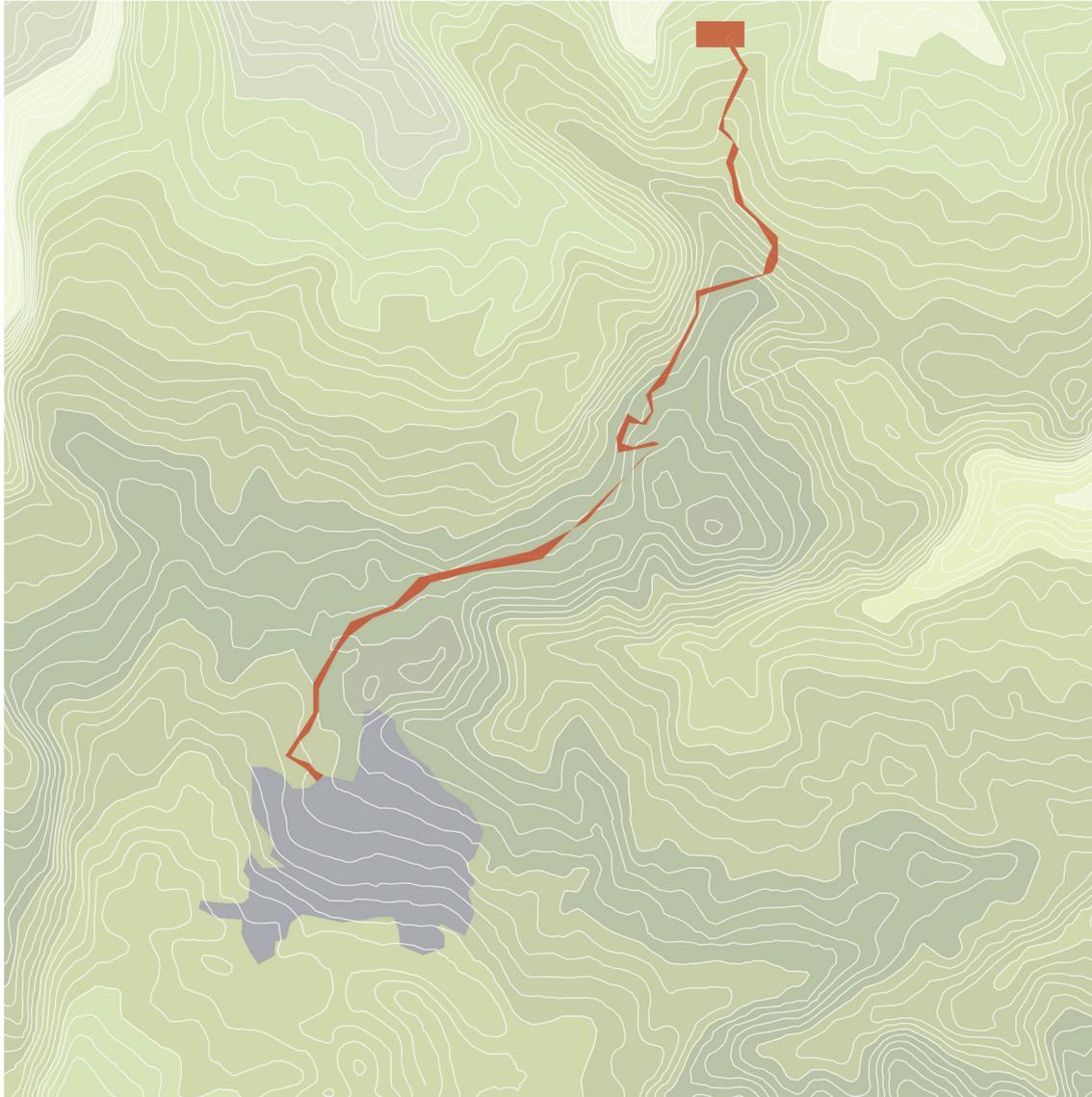




El proyecto se realiza en la localidad de Cuetzalan del Progreso. El solar se sitúa a 5,5 km del núcleo urbano, próximo al yacimiento arqueológico de Yohualichan. El acceso desde el pueblo se realiza por medio de la carretera municipal. Esta pequeña red de comunicación comarcal lo une a distintas comunidades muy cercanas.

Al situarse en una colina, con una pendiente de más de 12 metros, el solar ofrece vistas sobre gran parte de la comarca. La topografía variada presenta formas características que generan perspectivas hacia valles, montañas y planicies. La exuberante vegetación, los intensos colores propios de México, la riqueza de los relieves adyacentes y las ruinas arqueológicas que se encuentran en las inmediaciones dotan al lugar de un ambiente mágico.





1. Carretera acceso a núcleo urbano más próximo
2. Zona arqueológica
3. Parque central
4. Iglesia
5. Canchas de deporte
6. Escuela
7. Edificios residenciales
8. Solar de actuación

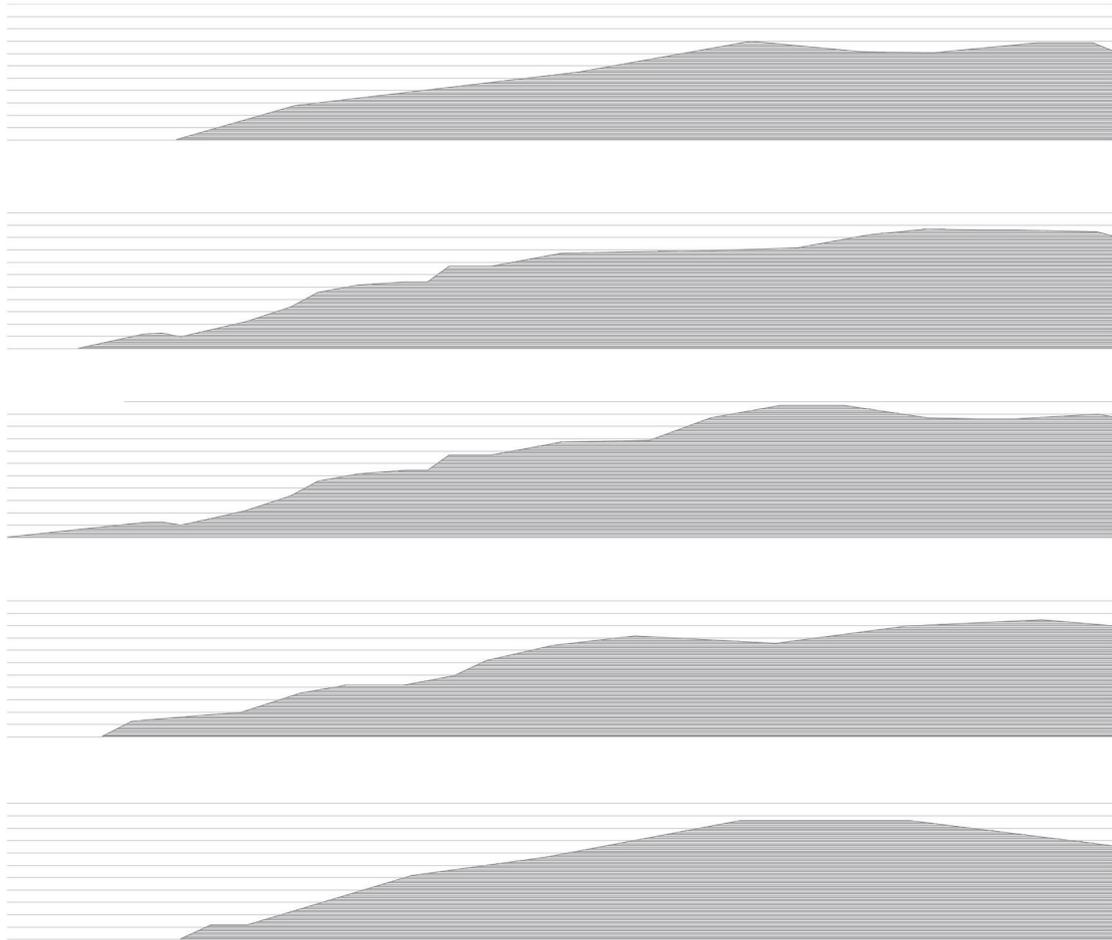






Vereda de Cuetzalán del Progreso hacia el solar, México.





4. Referencias, primeras ideas.....

1. Parque del Padre Tosca, Olot.
Estudio RCR.
2. Ciudad de la cultura, Santiago de Compostela.
Peter Eisenman.
3. Jardín Botánico de la Gomera.
Estudio AMP.
4. "Shift" Intervención artística de
Richard Serra. 1970-72



Referencias: arquitectura, pensamiento, topografía...

Tras estudiar el enclave en el que se situará el centro de alfabetización y taller de oficios se concluye que el proyecto tiene que buscar una relación con el propio lugar.

La topografía, tan característica en este caso, es uno de los temas paisajísticos a los que responde la arquitectura. Trata de captarla, de ponerla en valor, sin olvidar que el hecho de construir es en sí mismo un hecho antinatural, artificial, producto de la mente humana. Arquitectura como medio entre arte y naturaleza.

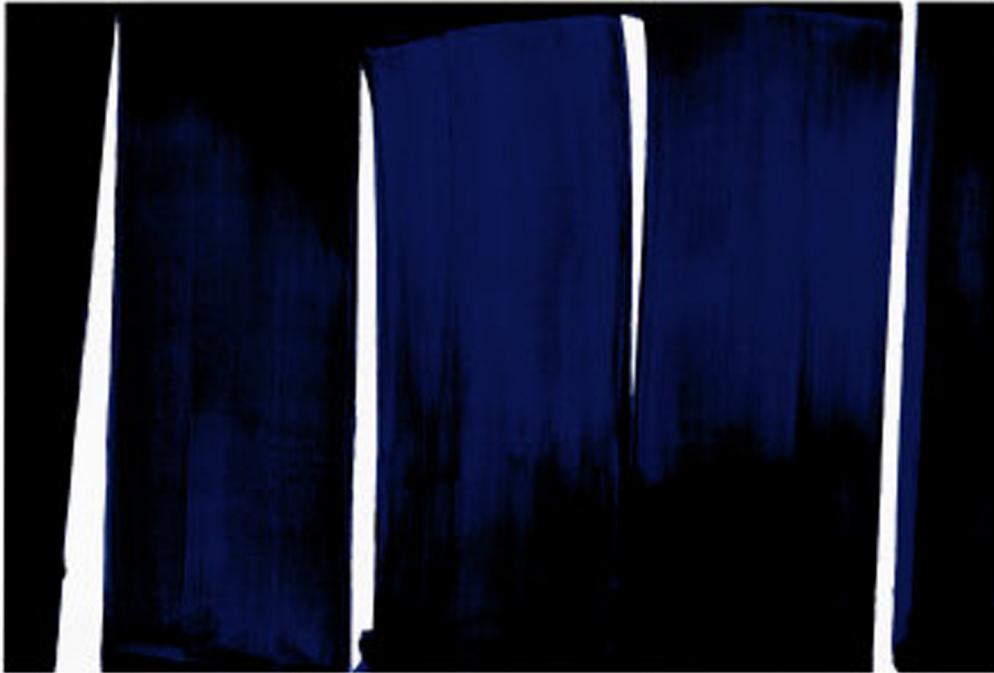
Busco referencias de proyectos inmersos en su propia topografía, topografías artificiales que se generan para evocar sensaciones naturales. La ciudad de la cultura en Santiago, de Eissman, o el parque del Padre Tosca en Olot, de RCR, son ejemplos con distintas formalizaciones.

Otro aspecto fundamental es el nivel-desnivel, la relación de la construcción implantada con la topografía, coincidencia o diferencia de cuota. Hundirse, asomarse, posarse. O una mezcla de ellos. En el museo botánico de la Gomera, de AMP, encontramos el juego de terrazas, taldues, terrenos, que juegan con la pendiente, y permiten aprovechar el desnivel. El edificio se hunde y emerge en otros puntos.

Se estudian algunas obras de arte del Land-Art, en las que sus intervenciones artísticas se realizan en la propia naturaleza. Esculturas que modifican el entorno, cambian paisajes, otorgan a lugares y espacios una nueva identidad cultural. Alteran la mirada del arte, lo alejan de la severidad museística y reflejan también la huella humana sobre la naturaleza. Richard Serra, en Shift, 1970-1972, desarrolla estas premisas creando una escultura en la que las longitudes de sus piezas se determinan por la pendiente y forma de la ladera.

"rodar, arrugar, doblar, acumular, torcer, reducir, retorcer, rasurar, rasgar, saltar, partir, cortar, romper, caer, eliminar, simplificar, disentir, descomponer, abrir, mezclar, salpicar, anudar, significar, colocar, fluir, curvar, levantar, incrustar, impresionar, lanzar, anegar, girar, arremolinar, sostener, enganchar, suspender, extender, colgar, recoger"

Las esculturas resultantes de la "lista de verbos" presentan dos aspectos del tiempo: el tiempo condensado de su creación y el tiempo que dura su visión. Richard Serra (extracto de *Questions, Contradictions, Solutions*, 2004)



Pierre Soulages. Pintura, 1972.



Arquitectura, naturaleza, pintura

Resulta interesante la pintura del francés Pierre Soulages, conocido por haber reinventado la luz a partir del negro. La filosofía de su obra es fácilmente trasladable a la arquitectura. Algunos arquitectos, como es el caso del estudio RCR –anteriormente ya citados en las referencias–, reconocen abiertamente la influencia que la obra del pintor ha ejercido en su trabajo. De él se ha escrito: “Lo que la pintura de Soulages tiene de propio (...), en la unidad de su diversidad, (...) es que pinta ritmos. Ritmos puros. Nada más. Son ritmos de pigmento y de luz que neutralizan la oposición entre figuración y abstracción, entre naturaleza y cultura, ya que las figuras son las propias del ritmo, sus transformaciones”.

Al igual que muchos pintores abstractos, Soulages afirma que él “no representa, presenta.” Es la forma en que la luz llega a la tela, las sombras que se generan a partir de la textura creada desde la pintura de aceite acumulado. Los críticos pueden tratar de profundizar en su trabajo y ver el “silencio caído creado” o “un campo de batalla entre la sombra y la luz.” O, se puede mirar y no decir nada.

Para Soulages, “una pintura es una organización, un conjunto de relaciones entre formas, líneas y superficies de color, en el que los significados que le damos se hacen y deshacen.” En un mundo de ruido constante y de distracción, el silencio de estas pinturas ofrece la oportunidad de despejar la mente y pensar en negro.

“La obra vive a través de la mirada que se le dirige. No se limita ni a lo que es ni al que la ha creado, también está hecha de la mirada del que la contempla. Mi pintura es un espacio de interrogantes y de meditación en la que el sentido que se le da puede hacerse y deshacerse.”

Al igual que en la obra de Soulages, en la que la agrupación de polípticos y la organización rítmica imponen al espectador un desplazamiento a través de su obra, en el proyecto se crean ritmos que generan el movimiento del usuario, y que propician un punto de encuentro en los términos opuestos que cita el propio artista.

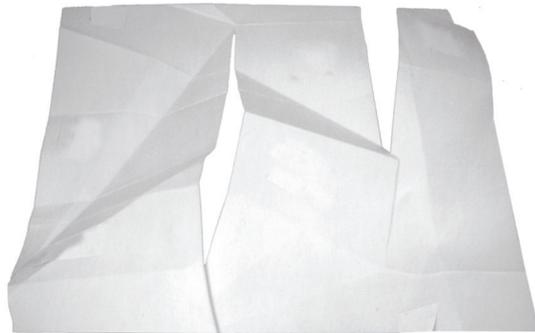
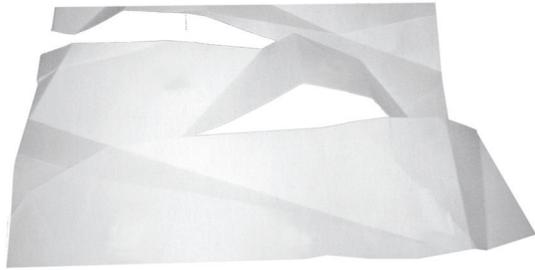
“Naturaleza y cultura”

“Naturaleza y arquitectura”

“Arquitectura: recuerdos, emociones, vivencias... fenomenología”

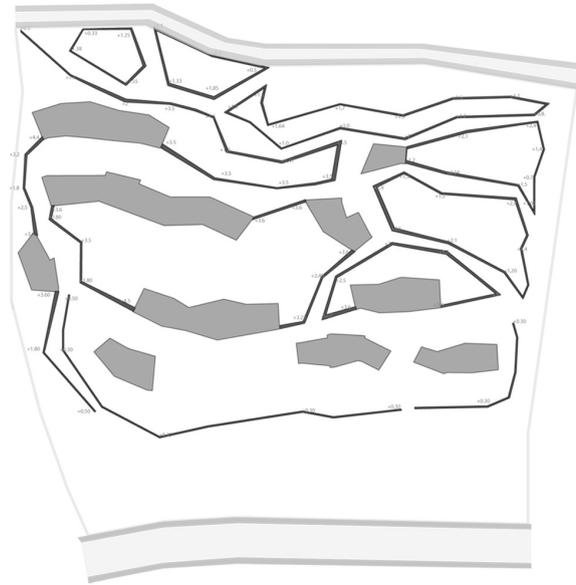
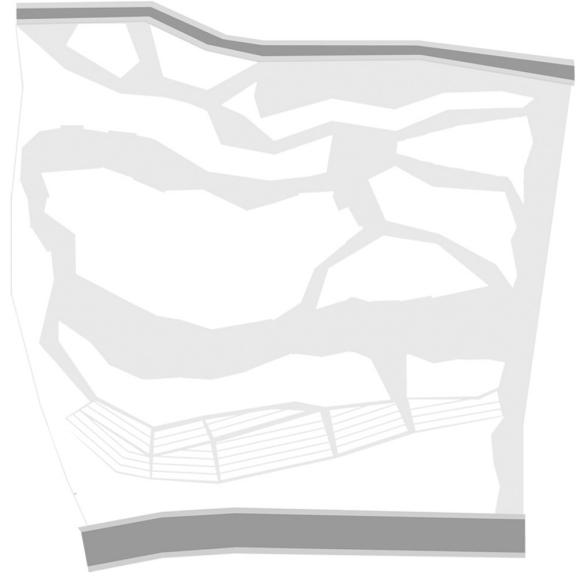
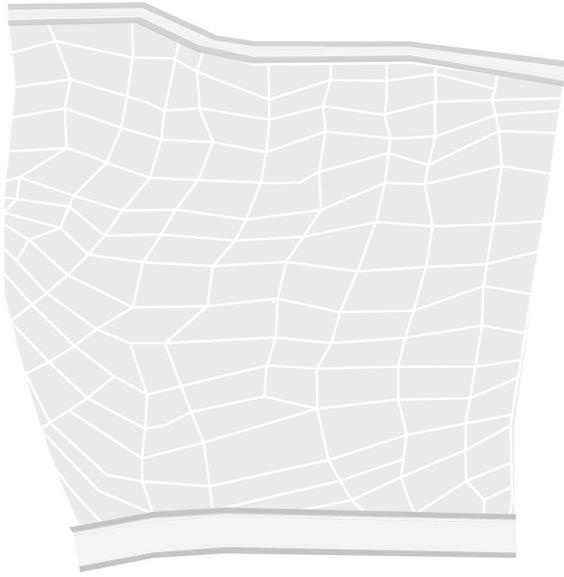
Estudio volumétrico. Maquetas de papel.

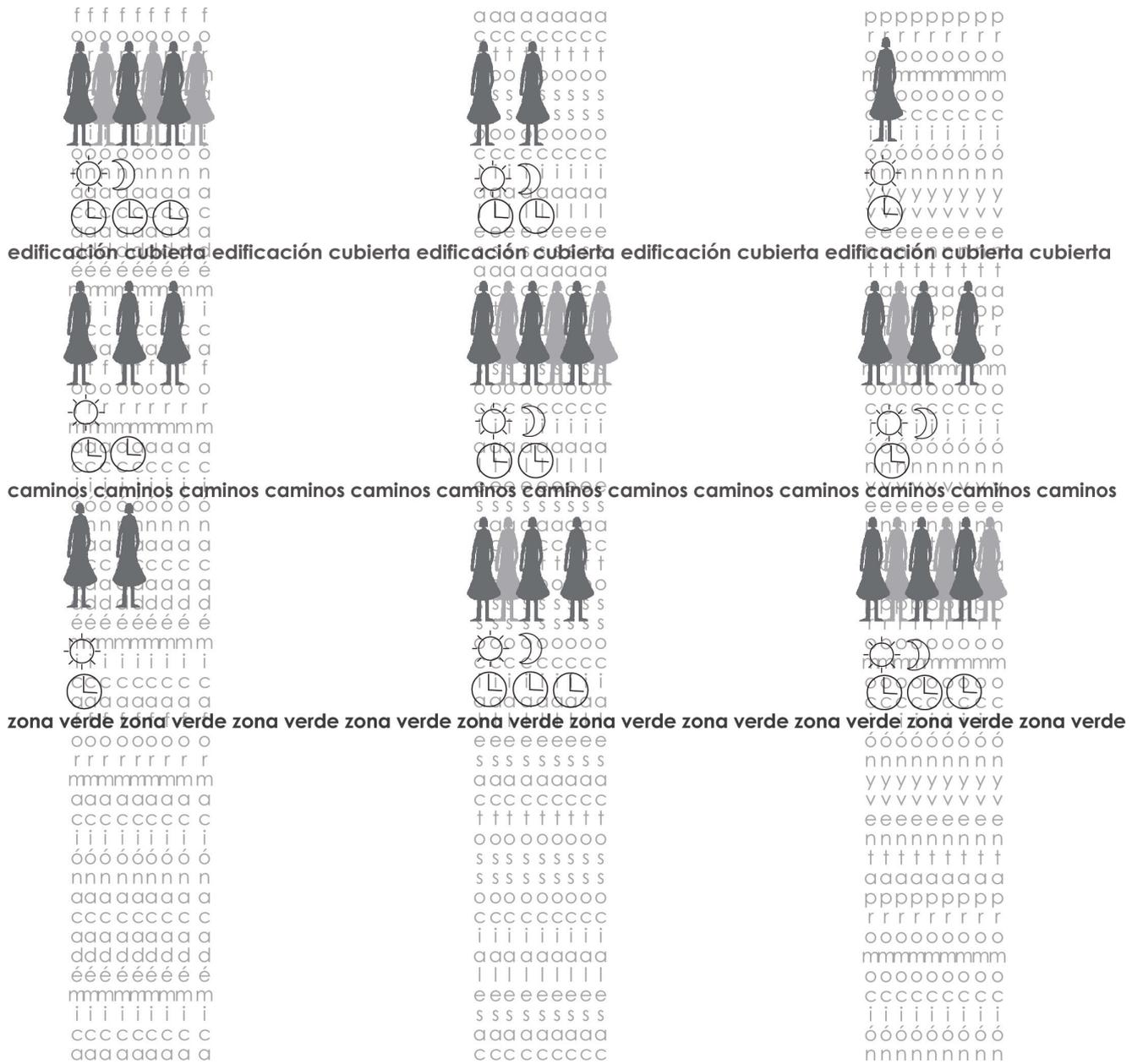




1. malla topográfica del terreno
2. red de caminos
3. esquema de zonas verdes
4. edificación y muros





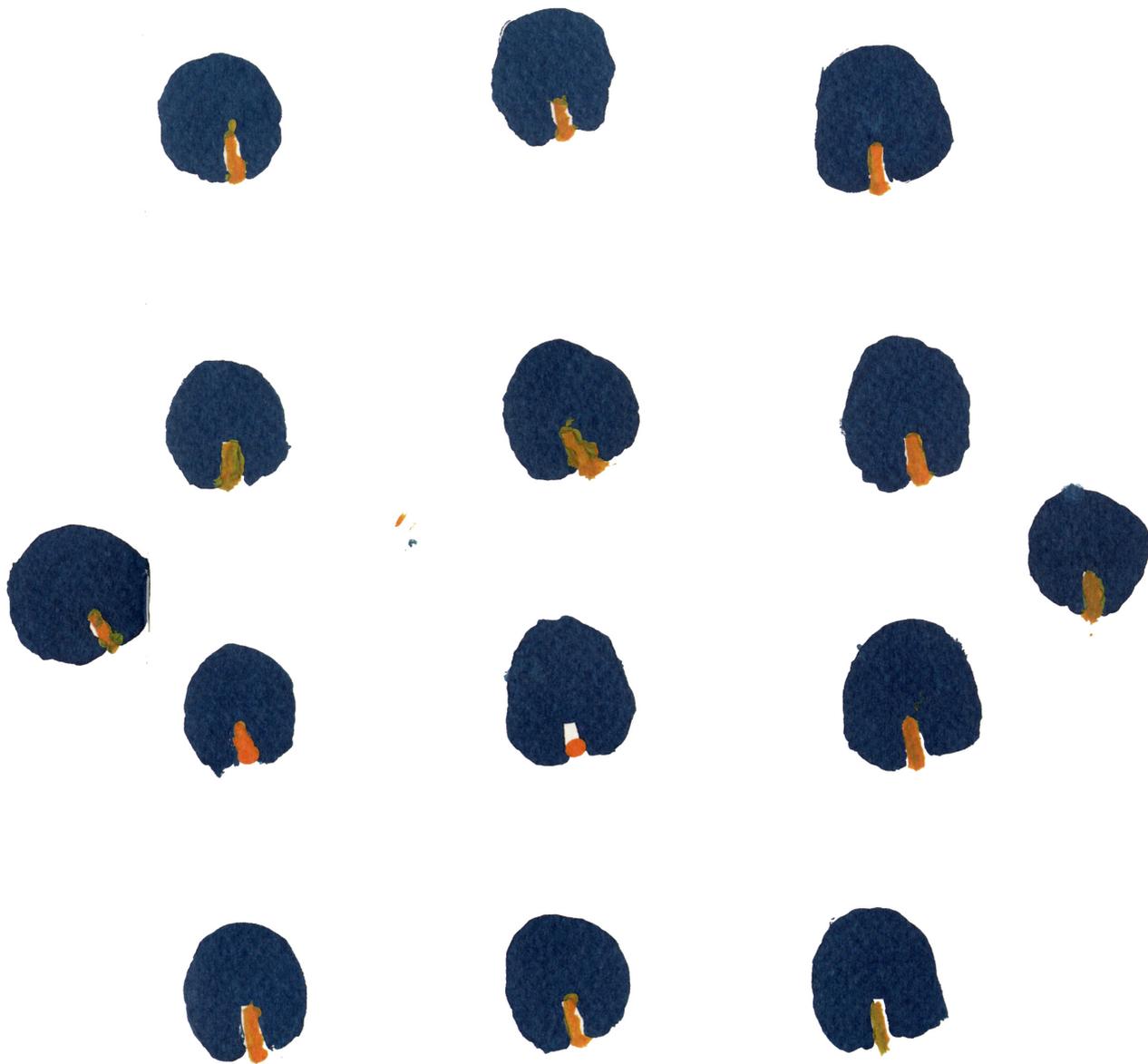


Estudio de ocupación según usos y espacios

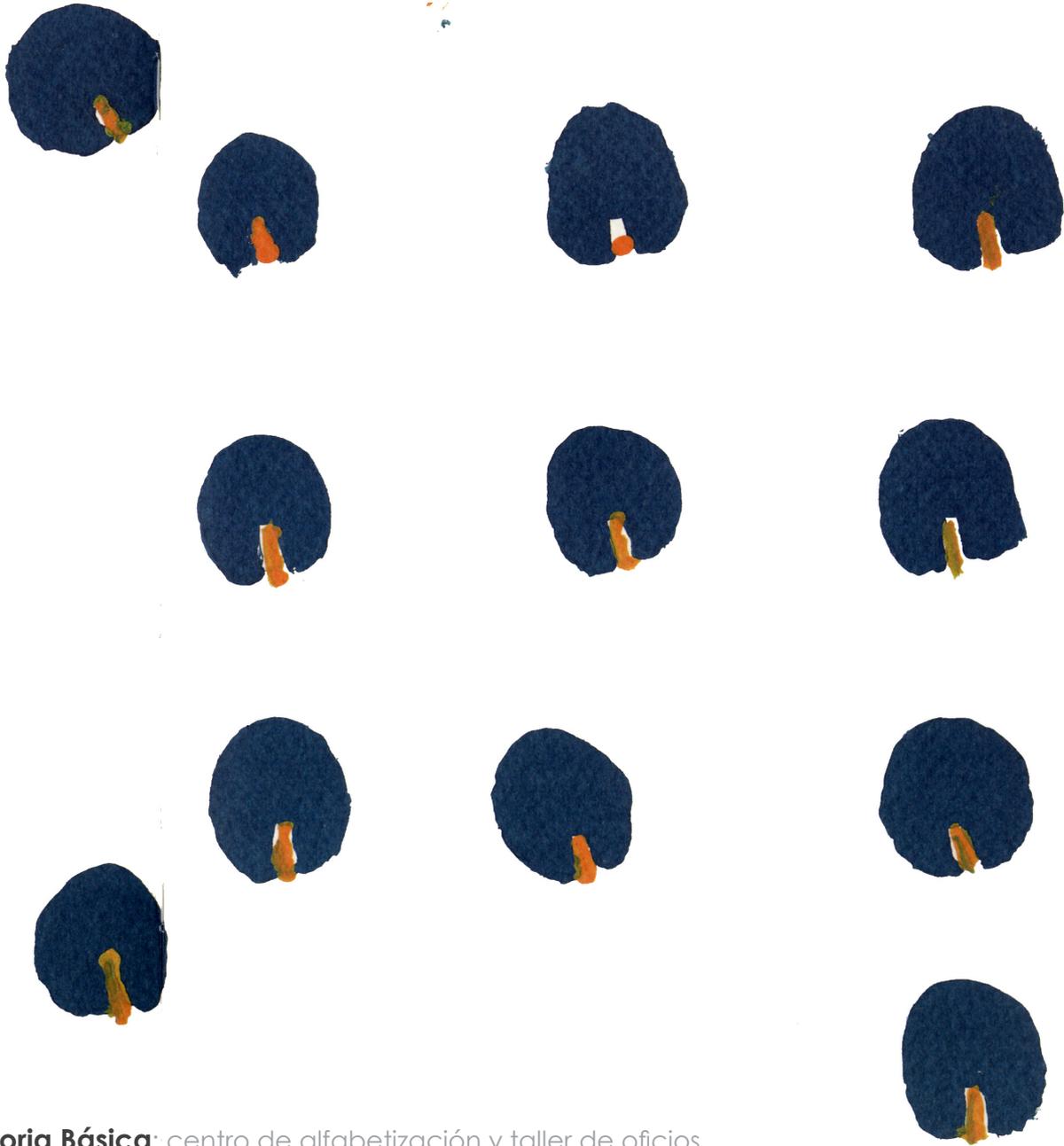








María Tzú. Cooperativa Taller Leñateros, México.



Memoria Básica: centro de alfabetización y taller de oficios

La estrategia de implantación en el solar es generar una red de caminos que albergue la edificación integrada en los propios recorridos. La arquitectura en el proyecto busca ser el medio para transmitir al ser humano, para que perciba, viva, experimente, pero siempre desde los valores del medio natural. La red de caminos se hunde en el terreno para ir paulatinamente emergiendo. En estos recorridos, el usuario se va acercando a las distintas áreas que requiere el programa, intuendo visualmente el paisaje, hasta que el proyecto emerge en su totalidad y permite disfrutar de la riqueza natural del terreno.







Zonificación

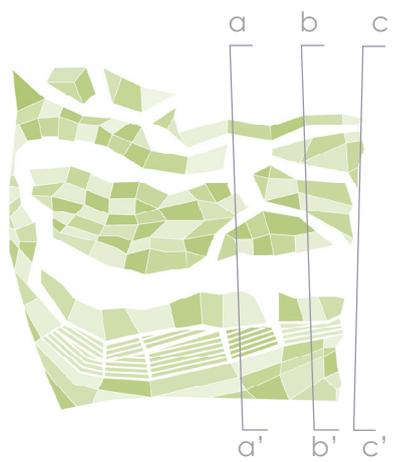
1. Puntos de acceso	
2. Aparcamiento.....	523m ²
3. Zona con paneles de información general.....	72m ²
4. Edificio de mantenimiento y almacén.....	39m ²
5. Edificio administrativo.....	187m ²
5.1 Hall y secretaría.....	52m ²
5.2 Despachos de gestión general.....	40m ²
5.3 Sala de estar.....	35m ²
5.4 Despachos de director y secretarías.....	32m ²
5.5 Salas de reuniones.....	31m ²
5.6 Aseos.....	13m ²
5.7 Almacenaje e instalaciones.....	8,5m ²
6. Aulas teóricas.....	353m ²
6.1 Aulas tipo.....	163m ²
6.2 Aula para clases conjuntas.....	67m ²
6.3 Aula de trabajo en grupo.....	58m ²
6.4 Aseos.....	33m ²
6.5 Almacenaje.....	23m ²
7. Salas de informática.....	85m ²
7.1 Aula para clases impartidas.....	29,6m ²
7.2 Zona de libre acceso a internet.....	37,8m ²
7.3 Aseos.....	9,4m ²
8. Biblioteca.....	138m ²
8.1 Mostrador de información.....	2,8m ²
8.2 Mesas de trabajo.....	39m ²
8.3 Estanterías de libros.....	47m ²
8.4 Aseos.....	7m ²
9. Sala multiusos.....	198m ²
9.1 Hall abierto.....	32m ²
9.2 Aseos.....	38m ²
9.3 Sala de conferencias y usos múltiples.....	117m ²
9.4 Camerinos.....	26m ²
9.5 Almacenaje e instalaciones.....	12m ²
10. Cafetería.....	106m ²
10.1 Zona de mesas.....	49,6m ²
10.2 Cocina y almacén.....	34,7m ²
10.3 Aseos.....	7m ²
10.4 Terraza pergolada.....	149m ²
11. Taller de tejidos naturales.....	138m ²
12. Taller de madera.....	134m ²
13. Taller de agricultura.....	115m ²
14. Zona verde con mercado temporal.....	950m ²
15. Zona de cultivos.....	1500m ²
16. Área boscosa.....	2010m ²

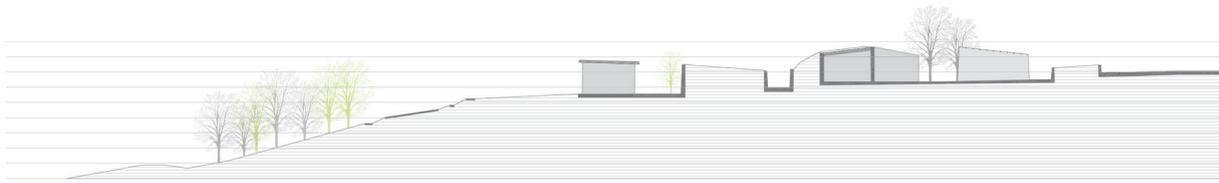




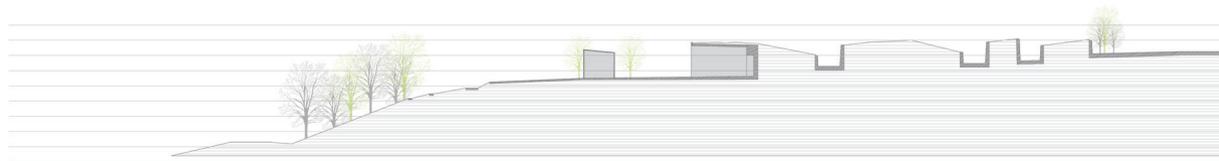








Sección a-a'

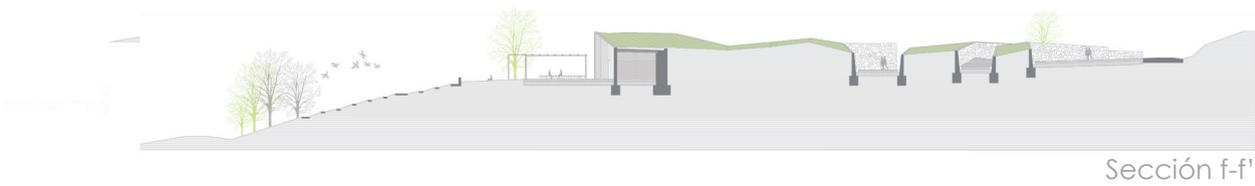
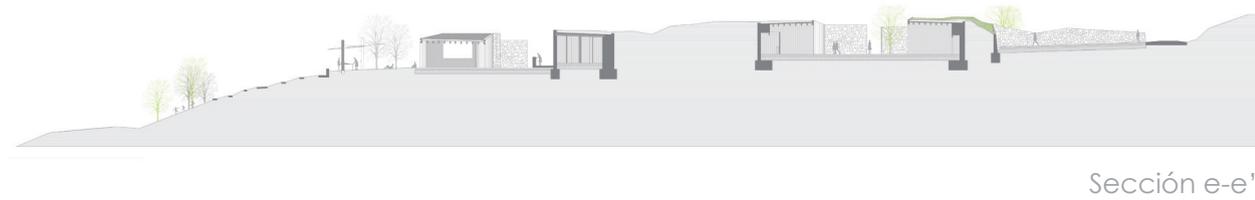
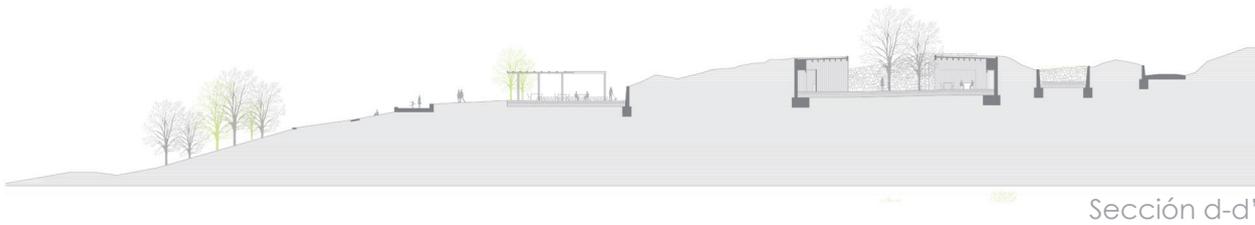


Sección b-b'



Sección c-c'









Sección g-g'



Sección h-h'

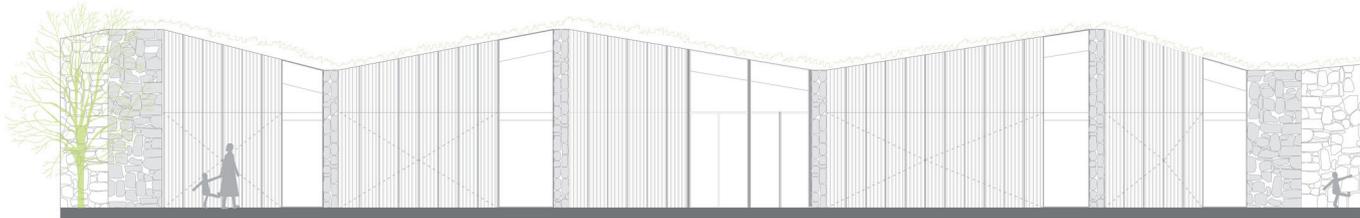


Sección i-i'

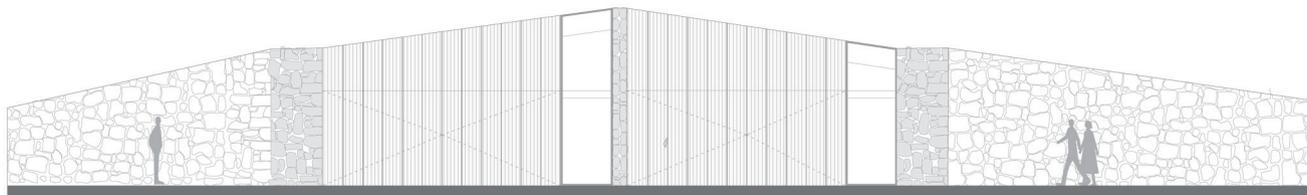




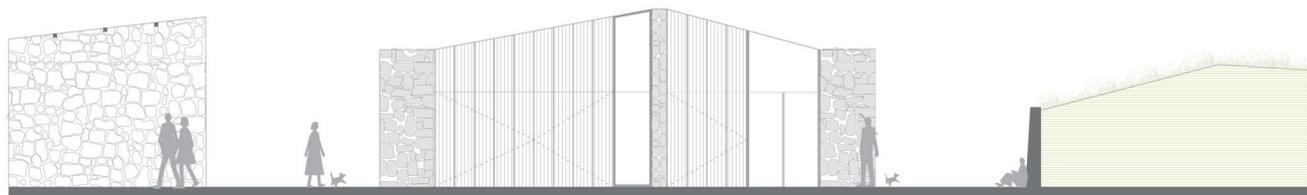




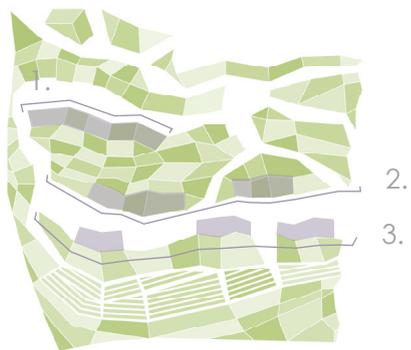
1. Alzado administración y secretaría

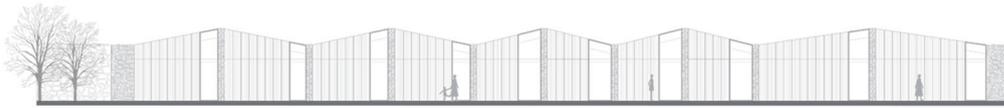


2. Alzado edificio de aulas informáticas



3. Alzado biblioteca





1. Alzado aulas teóricas



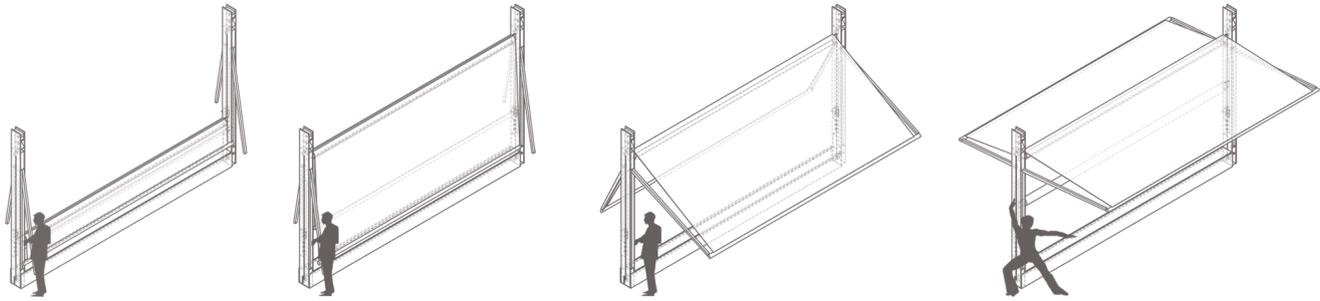
2. Alzado sala multiusos y taller de madera



3. Alzado cafetería, taller de tejidos y taller de agricultura



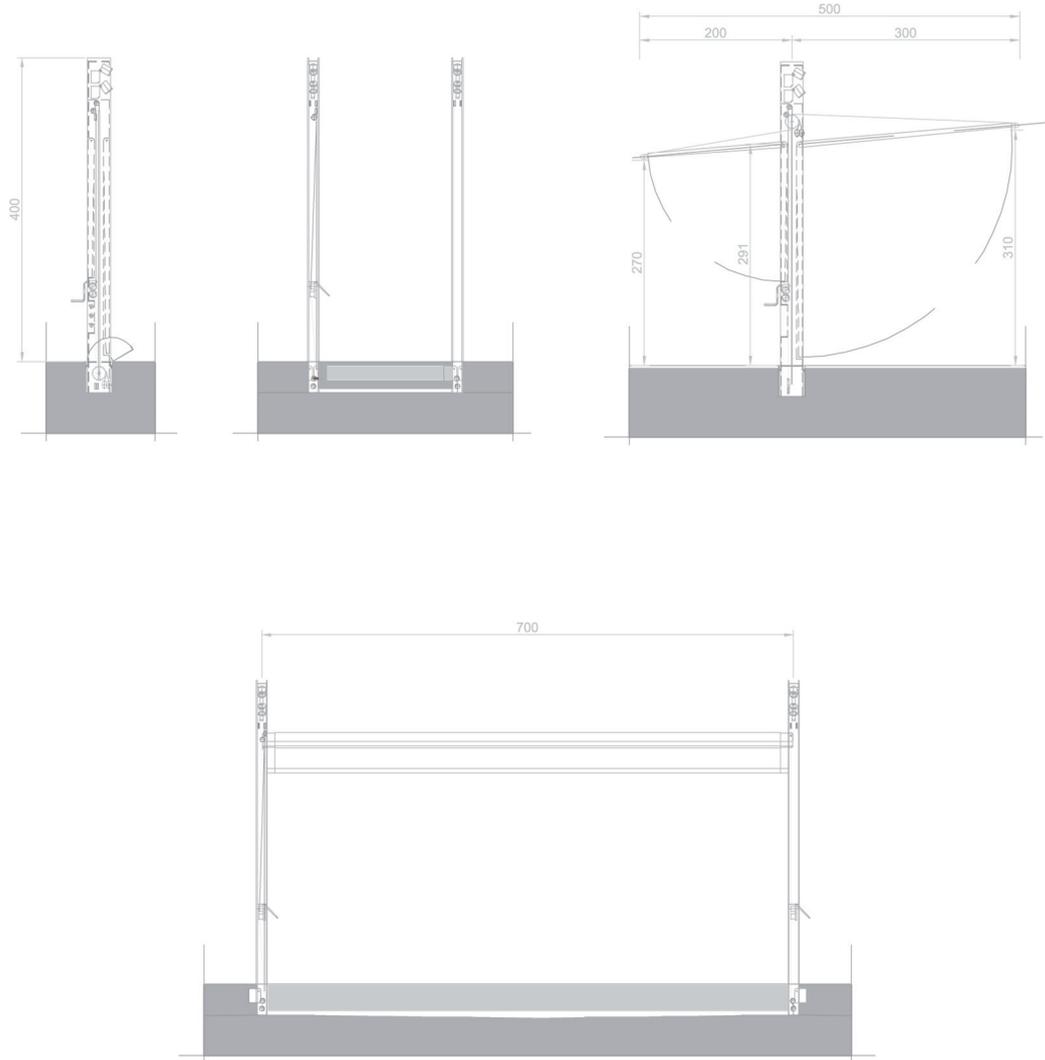




En la zona verde adyacente a la cafetería y talleres se proyecta una zona de uso libre, dotada de unas instalaciones de madera con toldos plegables que permiten su uso como pequeñas paradas del mercado o zonas de exposición. Se proyecta para promocionar un mercado de pequeño alcance a partir de los productos cultivados en los campos de las proximidades y artículos creados en los talleres de artesanías.

La instalación se basa en un soporte de madera que gracias a unos engranajes y manivelas permite extender unos toldos que cuando no son necesarios se esconden en el propio terreno, resultando únicamente iluminación exterior.





0. Sostenibilidad como punto de partida:

En el proceso de ideación la sostenibilidad es una de las bases sobre las que se sustenta el proyecto. Se parte de la base que la sostenibilidad debe ir de la mano de la arquitectura desde el principio, no como añadido de ésta. De hecho, la arquitectura ambientalmente consciente es una útil herramienta que ayuda al proyectista en la ideación del proyecto.



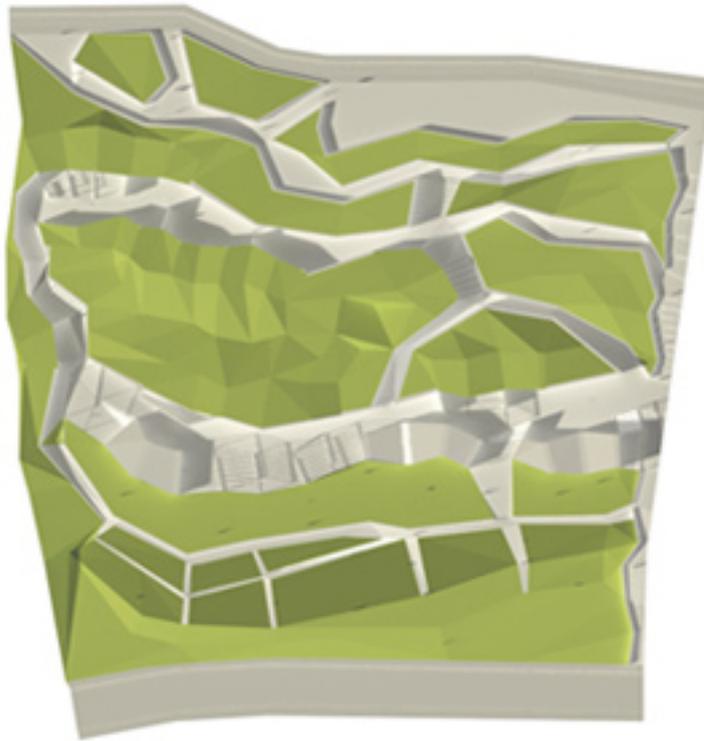
1. Sostenibilidad es compromiso con el lugar:

Debido al lugar privilegiado en el que nos encontramos se toma como punto de partida crear un lugar de disfrute del ser humano sin olvidar la naturaleza:

“el arte (y por extensión la arquitectura) tiene que haber empezado como naturaleza misma, como una relación entre el ser humano y la naturaleza, de la que no podemos separarnos”. Lucy R. Lippard.

Mediando en la oposición entre naturaleza y cultura, e indagando en sus estructuras formales, esta obra establece un lenguaje arquitectónico con un intenso diálogo con el mundo natural, sin renunciar a los atributos de la propia arquitectura.

Es por ello que el proyecto mediante una topografía alterada ofrece un juego de caminos y visuales al usuario. Pero no olvida la riqueza natural del ecosistema y presenta una gran área de zonas verdes, incluyendo cubiertas ajardinadas, que suponen el 63% de la superficie del terreno.



2. Sostenibilidad es versatilidad:

Se buscan lugares intermedios, difusos, indefinidos entre la red de caminos y los edificios. En los caminos o calles encontramos pérgolas, porches que protegen al huésped sin encerrarlo. Los usos comunes se abren en terrazas, convirtiéndose en espacio público, jugando a transformarse en un único espacio. De esta forma se ponen en contacto interior y exterior y se aprovechan las condiciones climáticas del lugar.



3. Sostenibilidad es construir con el clima:

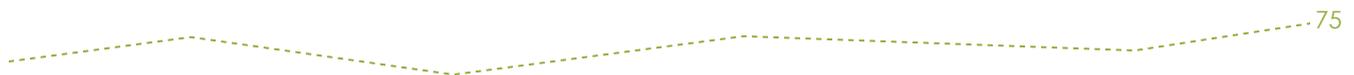
3.0 Arquitectura vernácula.

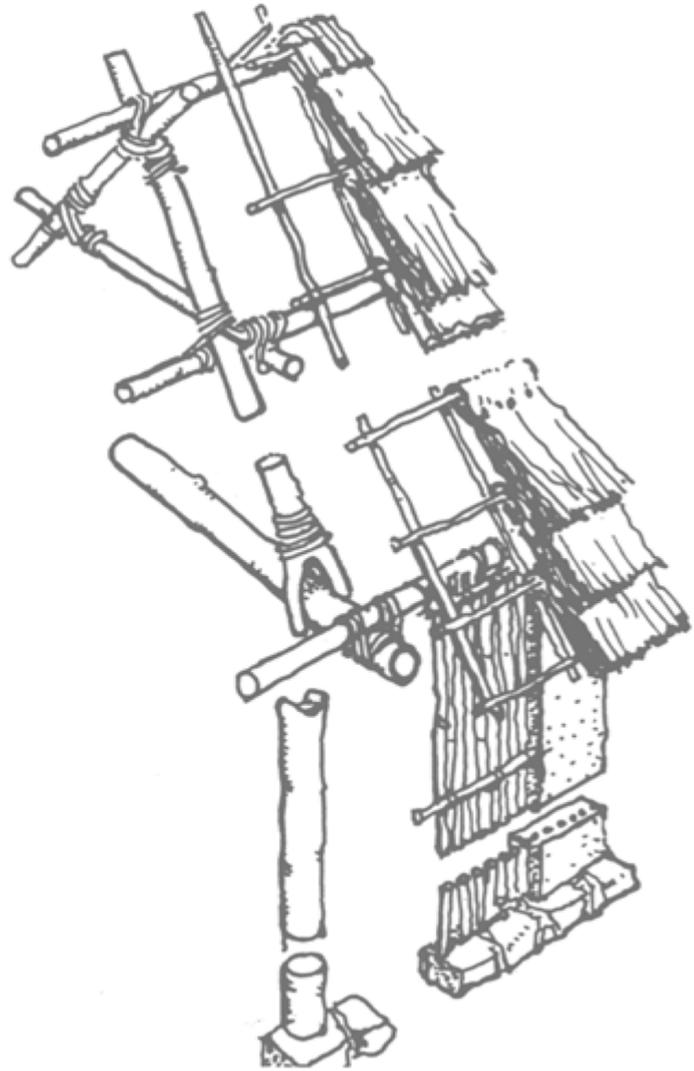
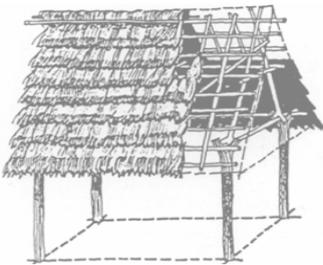
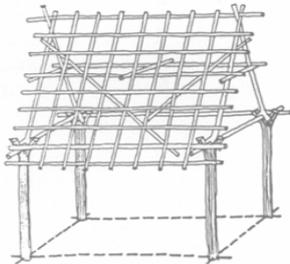
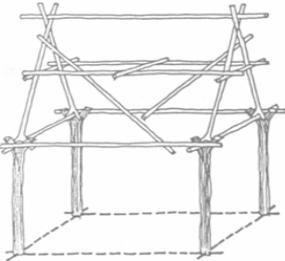
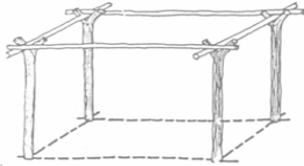
El clima determina de manera considerable la forma construida. La arquitectura vernacular refleja la comprensión y reflexión sobre las condiciones locales, antes de construir y habitar. Son el resultado de aplicaciones y tradiciones ancestrales, mejoradas con el transcurrir del tiempo y las necesidades de la época.

Se busca la permanencia y la adecuación entre las necesidades de las construcciones y los parámetros locales.

“En las indagaciones sobre arquitectura ‘menor’ se han descubierto, ciertamente, cabañas de pastores, graneros, refugios de montaña y demás, que tienen efectiva validez artística; en estos casos no hay problemas de método, se trata de legitimizarlos en la historia arquitectónica ampliando su radio de acción” Bruno Zevi

A continuación se representa de soluciones constructivas tradicionales de poblaciones indígenas en México.





Típica construcción mexicana con muros de arcilla armados con carrizo sobre cimentación de piedra para evitar el paso de la humedad.

1. Planado de horcones y madrinas
2. Colocación de tijeras y rigidizadores
3. Largueros estructurales
4. Amarrado de cubierta de palma de zacate

Zacate: hoja muy abundante. Varían de entre 0,50 y 1,50 metros de altura, impermeables y de lenta descomposición; se colocan atados unidos hasta formar una gruesa capa con magníficas cualidades de aislamiento térmico.

Palma: La más usada en los techos es la palma redonda, caracterizada por sus grandes hojas en forma de abanico. Tras la madera es el material más utilizado. Su popularidad se debe a su gran tamaño y a que no se requiere transformarlas para su uso; son acanaladas, fibrosas y durables. Se pueden colocar horizontal, diagonal y verticalmente.

Otate: caña de gran tamaño, gramínea.

Tule: árbol de grandes dimensiones, ahuehuete.

Polín: Trozo largo y fuerte de madera, de corte cuadrado o rectangular, que sirve como base o apoyo a la duela de un piso, o para sostener la cimbra de un techo.

Tejamanil: (del nahuatl "tlaxamanilli") astillas de madera o madera trabajada en cortes delgados, usada para cubrir cobertizos.

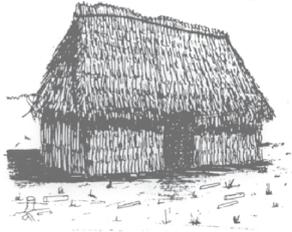
Bahareque: Palos entretreídos con cañas, zarzo o cañizo y barro.

Muros

Cubierta

Planta

Casa Huave

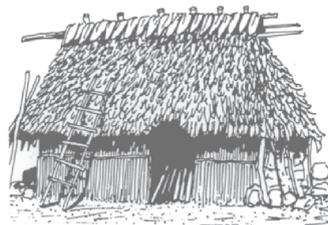


- Estructura de madera
- Gruesos carrizos
- Hojas de palma

-Hojas de palma

-Rectangular

Casa Amuzgal



- Carrizo
- Adobe
- Piedra

- A 4 aguas
- Hoja de palma colocada sobre estructuras de varas
- Caballete de madera o maguey sujetas con carrizos

-Rectangular

Casa de Bosque

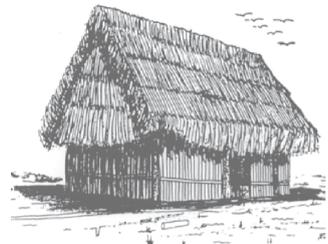


- Troncos de madera
- Ensamblaje de madera o barro

- Estructura de troncos con duela hacia interior y teja-manil (de pino 10-15cm ancho hasta 1.20m largo) o teja de madera

-Rectangular

Casa Chontal



- Bahareque
- Palma
- Madera
- Adobe
- Mampostería piedra

- Palma de zacate
- Sistema estructural de troncos
- Varas de madera forma absidal

-Elíptica

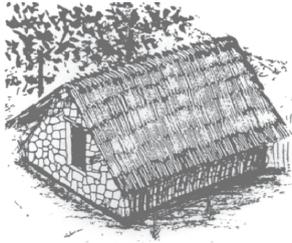


Muros

Cubierta

Planta

Casa Huichol



-Piedra

-Estructura de troncos y varas
- Paja

-Cuadrangular
-Rendonda

Casa Tzotzil



-Carrizo
-Ramas amarradas a estructura de troncos
-Doble pared rellena de piedras con paja y cal

-Estructura de bambú
-Ramas resistentes como soporte

- Palma o zacate
-"oreja" :remate de cumbre para ventilar aire caliente

-Cuadrangular

Casa Maya

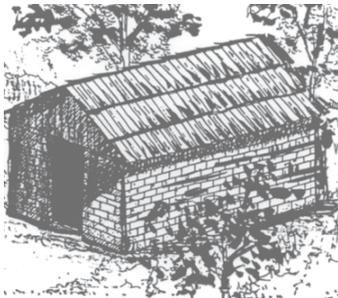


-Barda de piedras sin mortero
-Adobe
-Piedra
-Bahareque
-Palma
-Madera

-Palma de zacate
-Sistema estructural de troncos
-Varas de madera forma absidal

-Elíptica

Casa Pimana



-Varas
-Piedra
-Adobe

-Tejamanil
-Gruesa capa de zacate

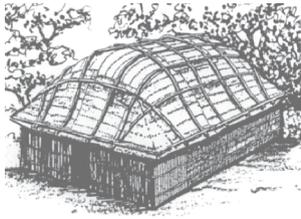
-Bastante alargada

Muros

Cubierta

Planta

Casa Kipeku



- Estructura con troncos clavados en tierra
- Muros de carrizo

- Domo de petates tejidos con tule
- Estructura flexible por dentro y otra externa para amarrar

-Rendonda

Casa Triques



- Bahareque
- Varas
- Piedras

- Cubierta cónica
- Teja
- Palma

-Redonda

Casa de zona cálida



- Estructura de troncos enterrados
- Armazón de varas recubiertas de arcilla hasta 1.30m

- Hoja de zacate (hasta 1.5m de alto)
- Palma redonda

-Rectangular

Casa Tropical



- Varas
- Otate
- Bahareque

- Cónico sobre estructura entretejida de anillos concéntricos y vara rectas
- Palma
- Zacate
- Remate cántaro de barro

-Circular

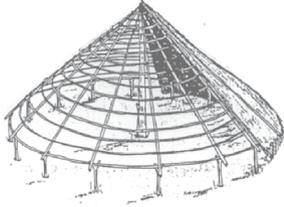


Muros

Cubierta

Planta

Casa Lacandona

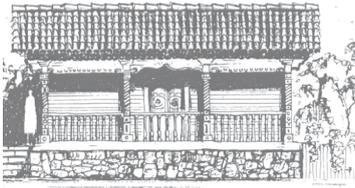


-Horcones clavados en el perímetro
-Se amarran otros de menor diámetro pequeño que forman el círculo

-Paja
-Zacate

-Circular

Casa Purepecha

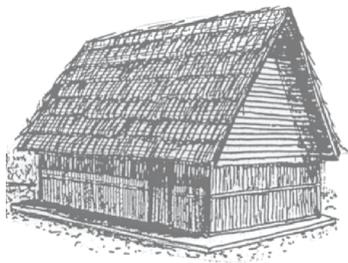


-Tablones entrelazados y reforzados con polines

-2 o 4 aguas
-Tejamanil
-Teja de barro
-Teja de madera
-Adobe o piedra

-Rectangular

Casa Tzetal



-Bahareque

-A 4 aguas
-Hoja de zacate
-Palma
-Teja

-Rectangular

3. Sostenibilidad es construir con el clima:

3.1 El clima.

El área de intervención se sitúa entre los paralelos 19° 57' norte y 97° 24' occidente, su altitud media es de 980 m.s.n.m., presenta un clima muy singular, que permite la formación de una gran variedad de vegetación clasificada como de bosque mesófilo de montaña, característica que sumada a sus ríos, cascadas de agua, cañadas, grutas y variada fauna dotan al paraje de una riqueza natural existente en sólo el 5% del planeta. El clima predominante en Cuetzalan es húmedo y semicálido, con lluvias abundantes en verano y con muchos días de una densa neblina. El municipio se localiza en la transición de los climas templados de la Sierra Norte a los cálidos del declive del Golfo; presenta un solo clima: Clima semicálido subhúmedo con lluvias todo el año. Una de sus características más peculiares es que existen con cierta regularidad los días de densa neblina.



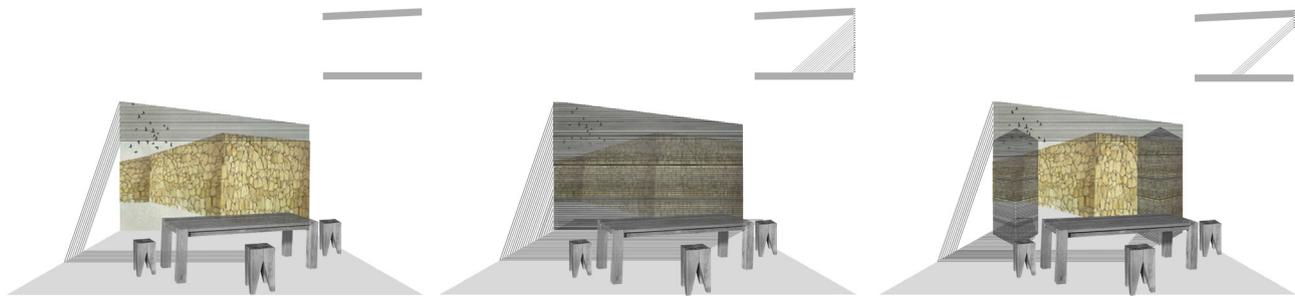
3.1.0 La situación bioclimática:

La arquitectura bioclimática restablece la relación hombre-clima. Cada realización arquitectónica concretiza un microcosmos más o menos estrecho con su medio ambiente. El objetivo de la concepción de los edificios es realizar este microcosmos en condiciones óptimas y darle al clima su justo lugar entre las dimensiones fundamentales de toda intervención arquitectónica. La arquitectura definida en estos términos incluye al clima y la dinámica que éste implica.

El ocupante es el protagonista de esta arquitectura, el objetivo de concederle y responder a sus exigencias de bienestar. La conducta del ocupante define "la marcha correcta" de una construcción bioclimática.

"es una arquitectura pasiva, para gente activa". Es decir, los ocupantes tienen que participar e interactuar con el edificio.

La noción de medio ambiente es un concepto con doble significado: define el clima, pero a la vez implica la acción del hombre sobre su medio. Vivir en simbiosis con su medio ambiente es integrarse y respetarlo.

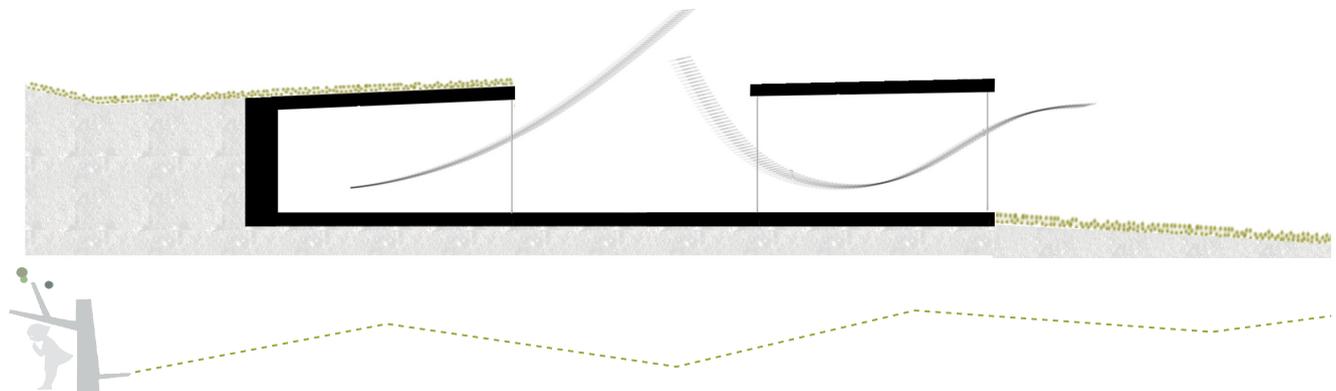


3.1.1 Ventilación natural:

El régimen de brisas este-oeste del lugar se tiene en cuenta desde el principio y se incorpora al proyecto propiciando una buena ventilación natural.

En los edificios de la parte más sur del proyecto, que emergen a la superficie, las fachadas de paneles móviles de bambú permiten que se produzca una ventilación cruzada norte-sur.

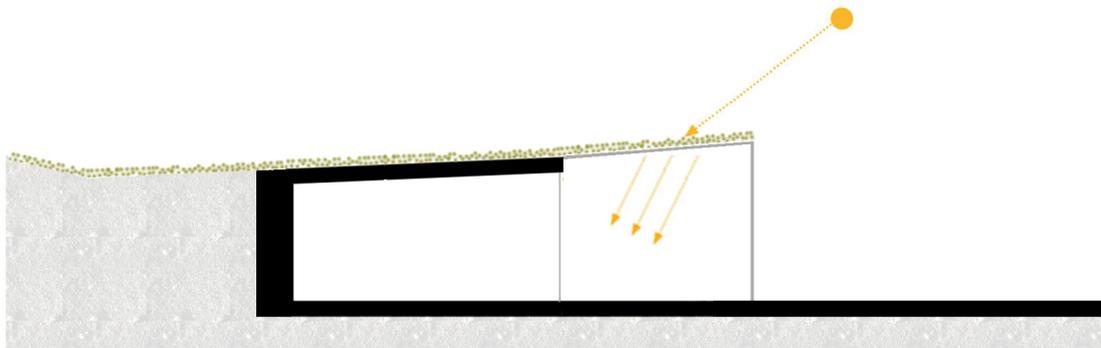
En el resto de la edificación que se encuentra inmersa en el terreno, apoyada contra el talud, la ventilación se produce de forma directa al interior de las estancias al tener el mismo sistema de panelaje móvil. Este sistema posibilita la creación de un frente flexible que permite abrir completamente los espacios convirtiéndolos en semi-terrazas donde los vientos semicálidos posibilitan una climatización natural con el consiguiente ahorro energético.



3.1.2 Protección solar

Las pérgolas y el conjunto de vegetación como enredadera contribuyen a mejorar el comportamiento energético. EL vapor emitido por evapo-transpiración de las hojas, permite refrescar el aire.

La vegetación también sirve de filtro al exceso de claridad natural. La luz difusa que asegura una cobertura vegetal atenúa los efectos de reverberación o encandilamiento gracias a la presencia de sombra.



3.1.3 Las aberturas

Dotan de iluminación solar y regulan la entrada de aire. En el proyecto el frente fachada flexible en cada uno de los edificios permite que sea el propio usuario quien decida en qué momento del día necesita de una mayor apertura al exterior.

Al existir un clima semicálido todo el año, donde las variables de temperatura, anuales y diarias difieren poco, los instrumentos para evitar el calentamiento y el exceso de radiación solar son los mismos durante todo el año.

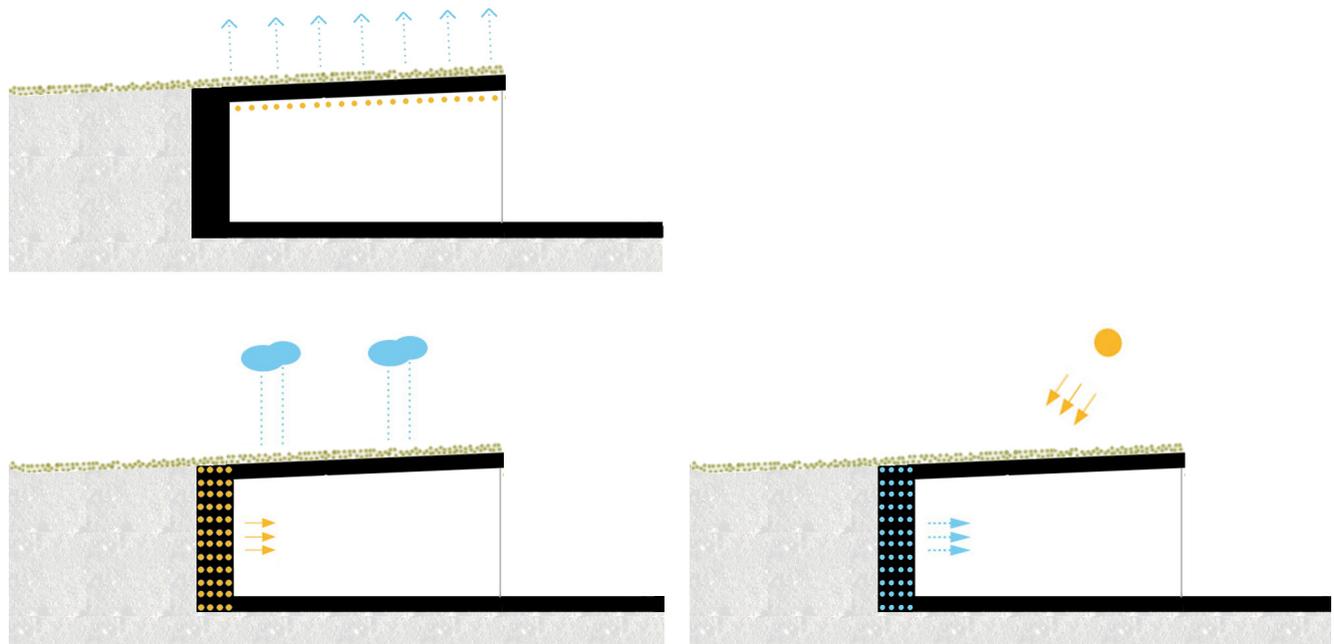


3.1.4 Confort térmico

La construcción semienterrada aprovecha la inercia térmica del terreno para obtener el confort térmico interior en las edificaciones. El clima de las zonas construidas está muy cerca del confort: cálido en invierno y fresco en verano.

Las temperaturas interiores son prácticamente las mismas que la temperatura media anual del aire de la zona. La máxima y mínima de la temperatura del espacio construido está varios meses retrasada a la del exterior. Por dentro, el muro no se enfrenta con picos altos o bajos de temperatura por la propia inercia térmica de la masa de tierra/terreno.

Las cubiertas ajardinadas nos ofrecen protección de la radiación solar. Las características físicas del follaje de las plantas, como: la textura, la densidad, y la altura de las plantas que impiden la penetración de la radiación solar a la superficie de la cubierta. Enfriamiento de los espacios bajo cubierta, en el verano provocado por dos tipos de evaporación: en primer lugar la evaporación provocada por la humedad retenida en el sustrato en contacto con la radiación solar y, en segundo lugar, por la evaporación a través de las plantas en sus funciones biológicas, y disminución de las pérdidas de calor, en el invierno.



3.2 Los materiales disponibles

La construcción se realiza en todo momento utilizando los materiales que se encuentran en el área de actuación y están al alcance en los parajes naturales locales. Además, al cumplir su ciclo vital serán devueltos sin riesgo o contaminación ecológica al propio suelo.

Los muros de gravedad, de piedra y mortero de cal.

La estructura de vigas, de madera proveniente de los árboles de las zonas adyacentes en las que existe selva mesófila de montaña.

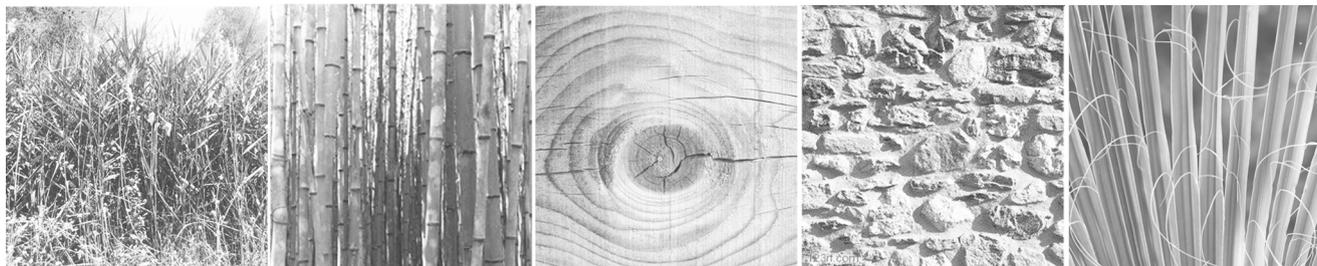
Las cubiertas, con capas de cañizo trenzado, hoja de yuka como aislante, canalones de barro cocido, cáñamo y hojas de palma

Las fachadas con paneles de bambú.

Se pretende eliminar el uso de material industrial. Las tecnologías vernáculas reemergen como parte del repertorio de alternativas disponibles para enfrentar los actuales problemas ambientales.

A pesar de ser en apariencia frágiles, los materiales locales como los bambúes son más tolerantes a la humedad del ambiente que materiales introducidos por otras culturas más industrializadas, como el cemento.

Uno de los beneficios de implementar estas alternativas es económico, en tanto que ofrecen un ahorro inmediato en los rubros de reparación y consumo energético en la obra construida. Con los precios de la energía en una continuada tendencia al alza, y las repercusiones directas que origina en la estabilidad de la economía global, hay que plantear estrategias de construcción que hagan un uso racional de los recursos energéticos.



En un momento en que las condiciones socio-ambientales demandan alternativas, el de la construcción vernácula se convierte, consecuentemente, en un concepto fundamental en la teoría y la práctica de la arquitectura.

Se consigue disminuir los costes de la construcción, se emplea materiales y mano de obra local, se recupera la tradición y la autoestima de los lugareños y se preserva esta manifestación cultural tan valiosa, que hoy se encuentra casi en extinción.

Se intenta retornar a la relación del hombre con la naturaleza, con el sol, el viento, la lluvia y el campo. Durante las últimas décadas se ha creado una enorme confusión como resultado de la gran cantidad de materiales y sistemas constructivos, industrializados, olvidando que la edificación identifica al hombre con su medio.

Se busca en la arquitectura vernácula un medio para mejorar estas condiciones, encontrando no en la repetición o imitación, sino en la inspiración de lo autóctono. Se pretende mayor comunicación con el medio natural y una mayor armonía espiritual en el contacto con la naturaleza.

Esto no quiere decir que se regrese a la época de las cavernas y se elimine de las vidas de los usuarios algunos avances tecnológicos y las técnicas modernas, sino conocer los orígenes de la arquitectura de la zona a través de los ejemplos autóctonos, y que ellos nos sirvan de inspiración para hacer un mundo más habitable.

3.3 Uso de la tecnología disponible

Se utilizan sistemas tradicionales de construcción, investigando los métodos de la arquitectura vernácula local para adaptarlos funcionalmente a las nuevas necesidades proyectuales.





4. Sostenibilidad es el crecimiento de la vegetación adecuada.

La vegetación tiene una relevancia muy importante en el proyecto. Las especies autóctonas dotan de riqueza en color y forma al ecosistema de la zona.

Encontramos zonas diferenciadas según el tipo de vegetación que se desarrolla en cada una de ellas. En la superficie no excavada, incluidas las cubiertas vegetales, se desarrollan plantas de pequeña dimensión, hierba, flores y arbustos bajos.

En la zona próxima a la cafetería y talleres, se desarrolla un área de hierba para usos variados, mercado temporal, zona de descanso, lectura... A continuación encontramos pequeñas parcelas de cultivos, que además de servir de práctica para los estudiantes del taller de agricultura, servirán para autoabastecimiento y para la creación de un mercado para los habitantes de los poblados más cercanos.

En el área más meridional se halla una zona boscosa. Como en toda la región, se trata de un bosque mesófilo de montaña. Los ejemplares arbóreos, caducifolios y perennifolios, presentan alturas entre 10 y 30 metros. Una de las especies más características son los helechos arborescentes, situados en bosques de niebla y en peligro de extinción. Tanto árboles, como arbustos y flores alcanzarán grandes dimensiones.





Quercus



Liquidambar



Junglans



Jaboncillo



Dalbergia



Mango



Mamey



Ceiba caducifolia



Helechos arborescentes



Ceratozamia



Ceratozamia robusta



Zamia



Orquídea



Azalea



Heliconia



Alcatraz



Bosque mesófilo:

Quercus, Podocarpus,
Liquidambar, Juglans,
Dalbergia, Cupressus,
Jaboncillo



Helecho arborescente



Orquídeas
(Marmodes sotoana)



Mango
mangifera indica



Hierba y arbustos de
pequeño tamaño:

- ceratozamia
- zamia soconuscensis
- c. miqueliana
- c. kuesteriana
- c. mexicana latifolia
- c. mexicana robusta



Azalea Rododendro



Mamey



Hortensia Hydrangea



Ceiba caducifolia



zona de cultivos

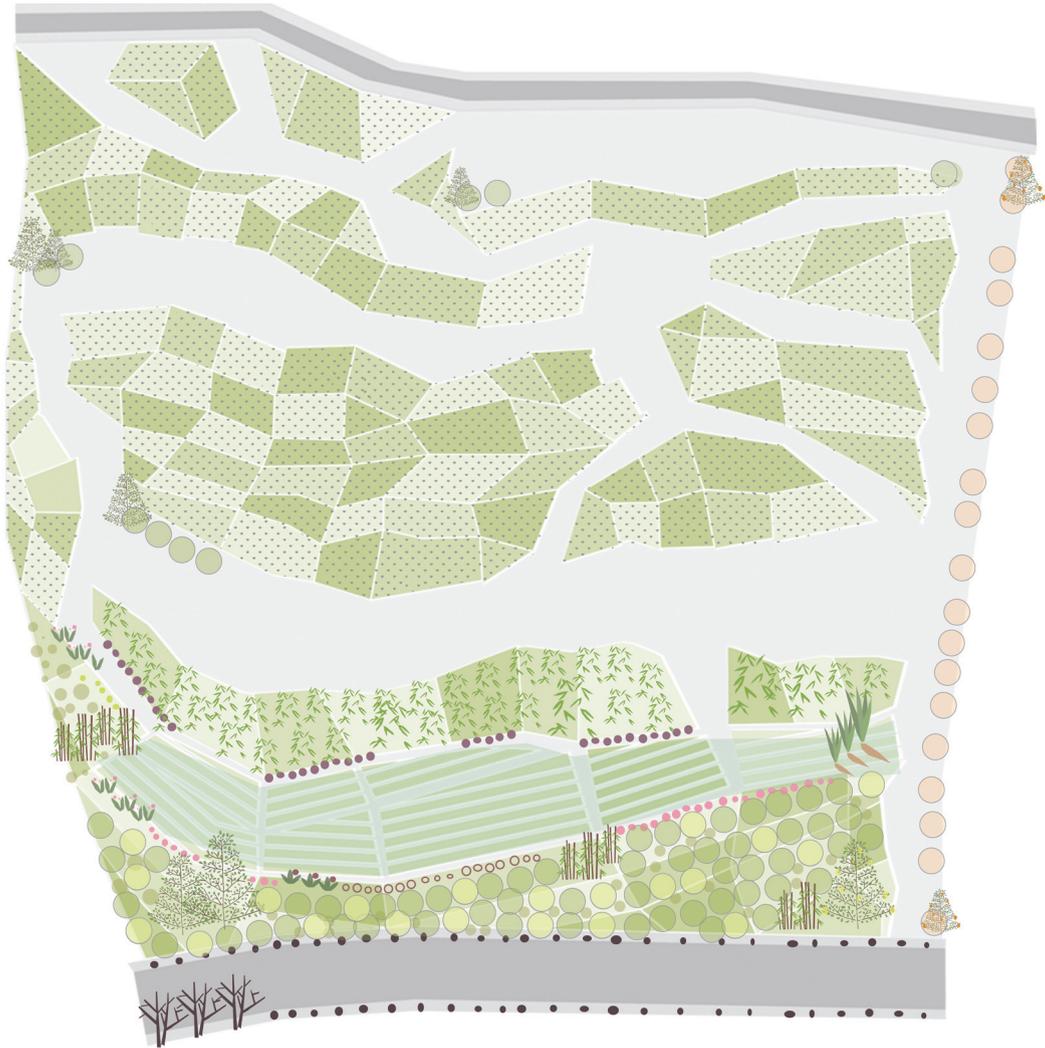


Alcatraz zantedechia

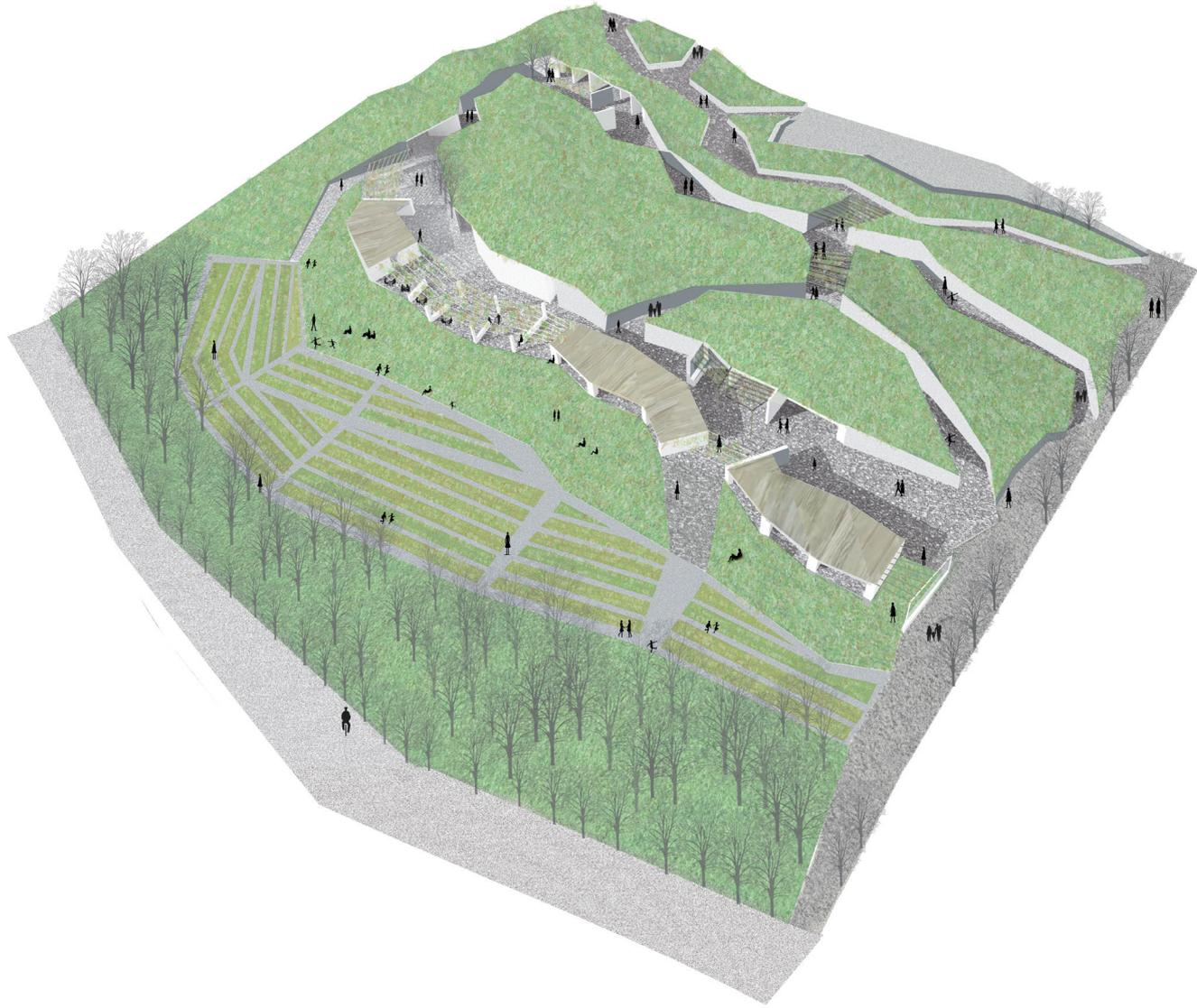


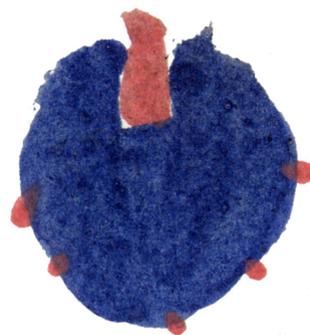
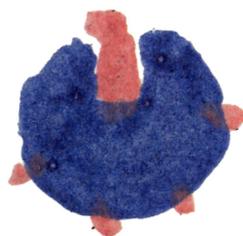
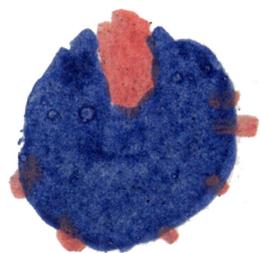
Heliconia rostrata



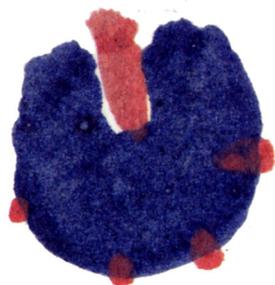
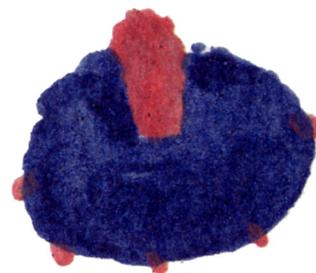
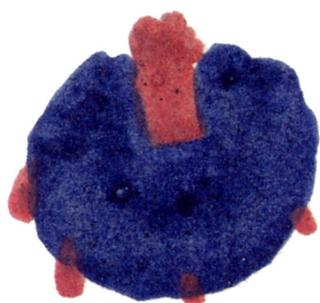








María Tzú. Cooperativa Taller Leñateros, México.



Memoria técnica: materializando al detalle

1.Construcción.....





Materialización: herramienta- materia- objeto



La materialización de un proyecto es el proceso mediante el cual damos forma a las ideas. Se trata de un procedimiento fundamental para que las intenciones se formalicen atendiendo a las condiciones previas. La investigación y aprovechamiento de las disponibilidad de medios, tanto tecnológicos como económicos, son imprescindibles.

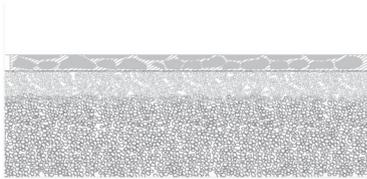
a. **cáncer natural:** El uso intenso de materiales rústicos con textura y peso (piedra a las paredes, madera en el techo) relaciona el edificio con el lugar y potencia la sensación de confort. Se utilizan materiales de exterior aplicados al interior, convirtiéndose en el verdadero protagonista del proyecto.

b. **hablar del lugar:** Se estudia el catálogo de soluciones constructivas que se han desarrollado en la zona desde tiempos primitivos y se adaptan a las nuevas necesidades formales y estructurales que requiere el proyecto.

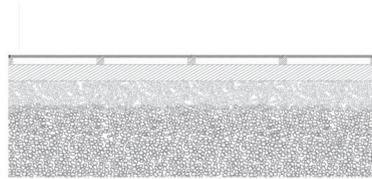
c. **permeabilidad:** Unas de las premisas más importantes es la búsqueda de la permeabilidad de los espacios, por ello se utilizan carpinterías móviles con un sistema de apertura en librillo que facilita la fusión de espacios. Con la misma intención se generan espacios pergolados que permiten extender los espacios interiores hacia el exterior hasta que ambos son uno.



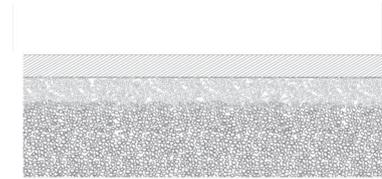
1.2 Sistemas de acabados: pavimentación



1. Terreno natural
2. 50 cm gravas compactadas
3. 20 cm gravilla
4. Piedra con mortero de cal (disposición a)

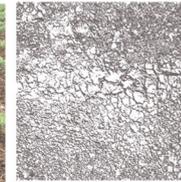


1. Terreno natural
2. 50 cm gravas compactadas
3. 20 cm gravilla con cal
4. Listones de madera fijados con mortero
5. Tablón de madera

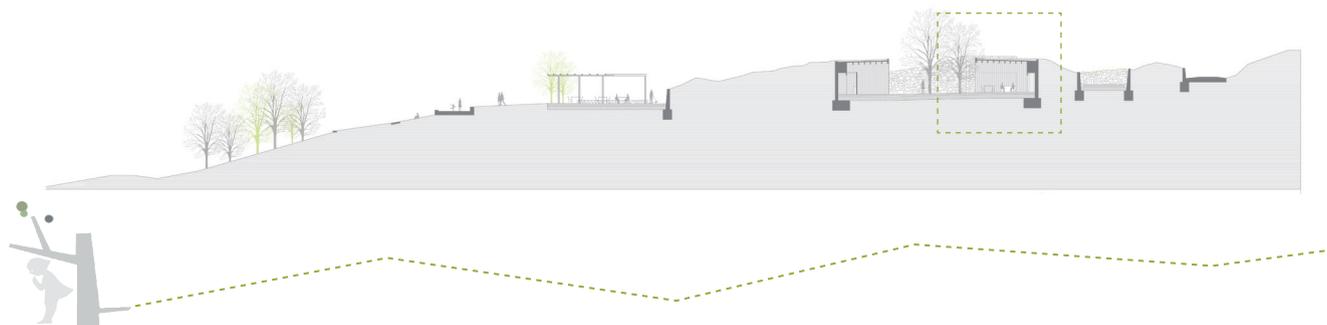


1. Terreno natural
2. 50 cm gravas compactadas
3. 20 cm gravilla
4. 15 cm tierra compactada

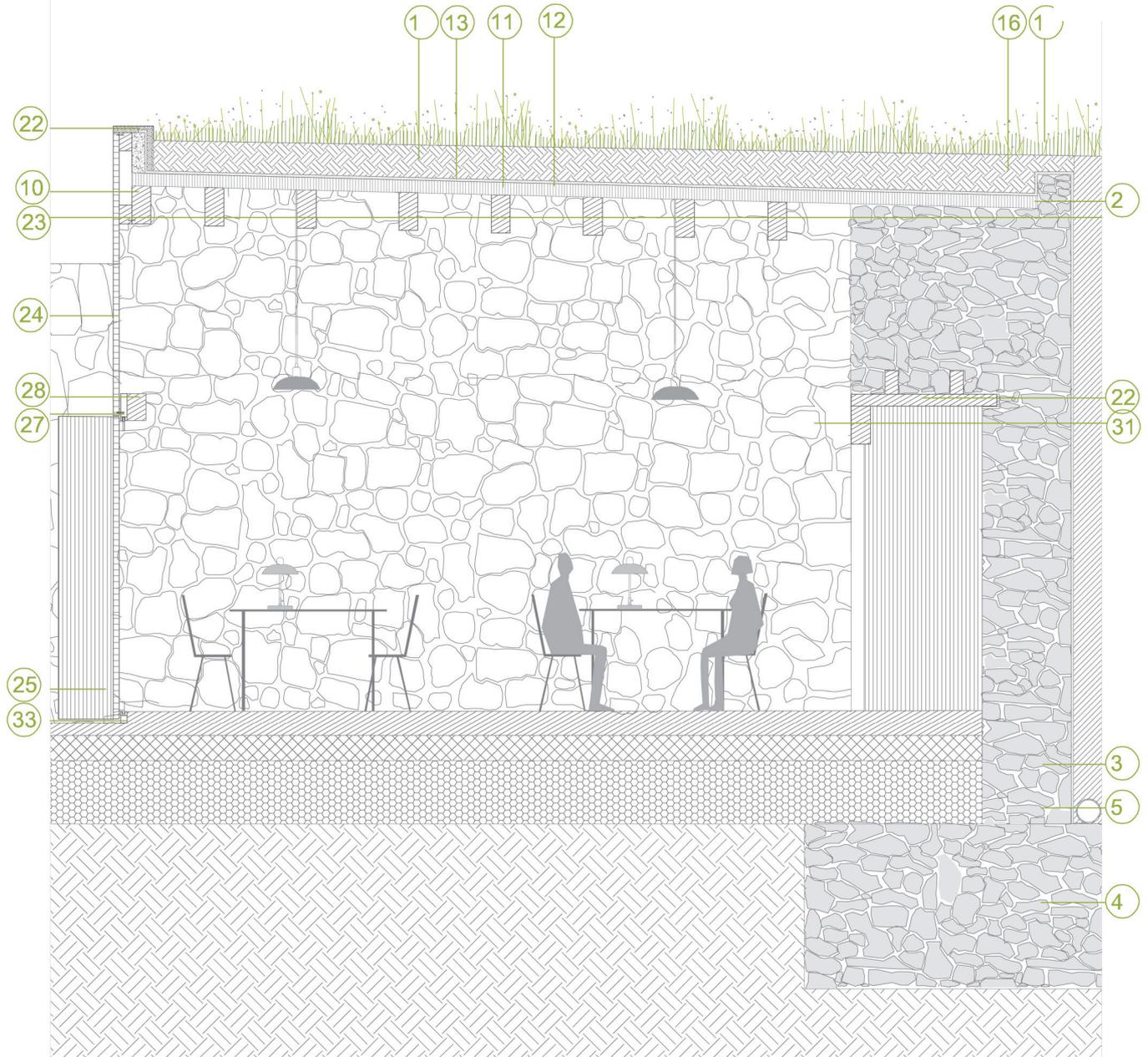
-  1. Pavimento de piedra
-  2. Pavimento madera
-  3. Pavimento tierra compactada
-  4. Zonas verdes: prado, cultivo, bosque

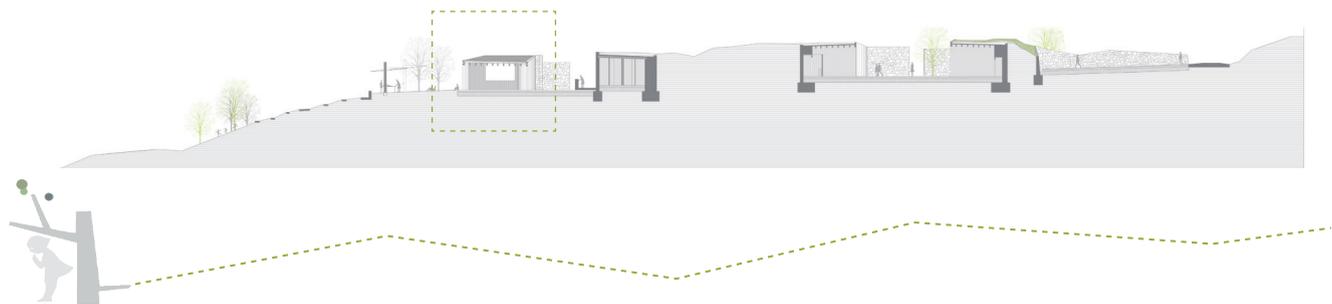


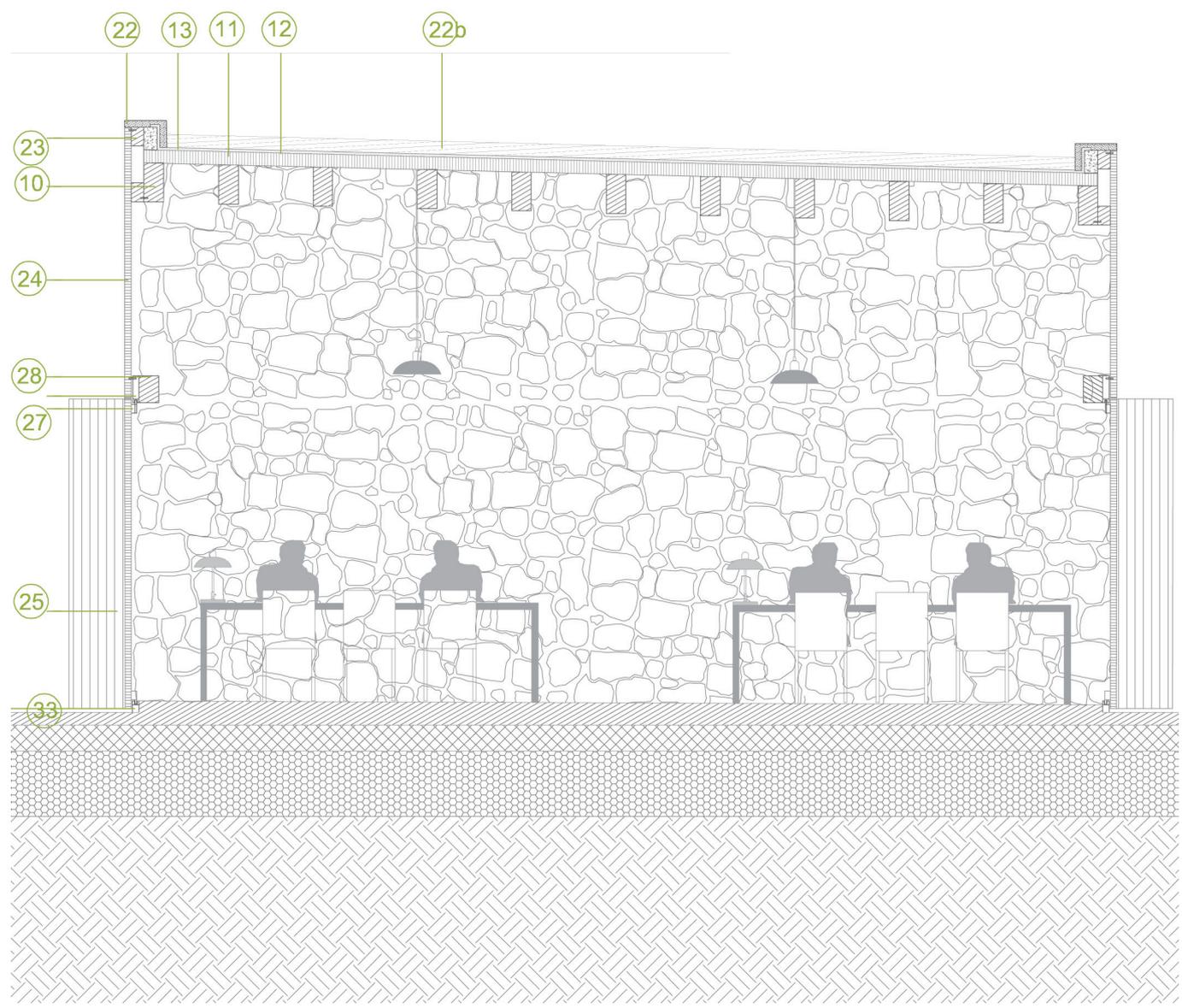


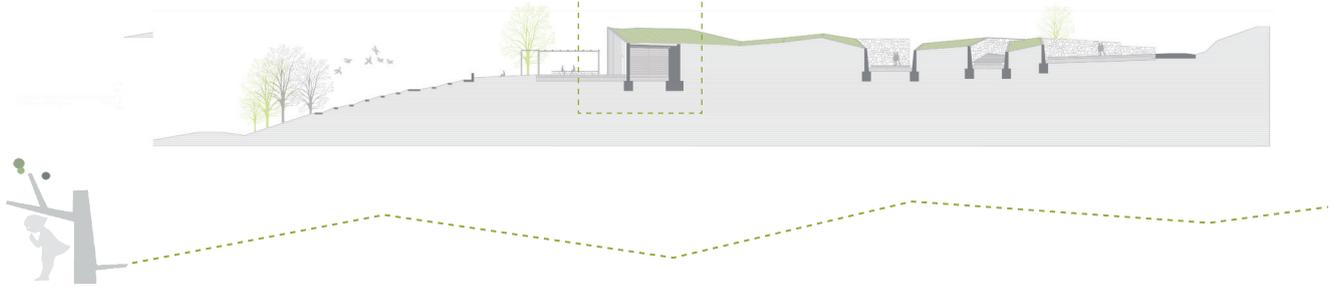


Detalle sección 1
escala 1_50

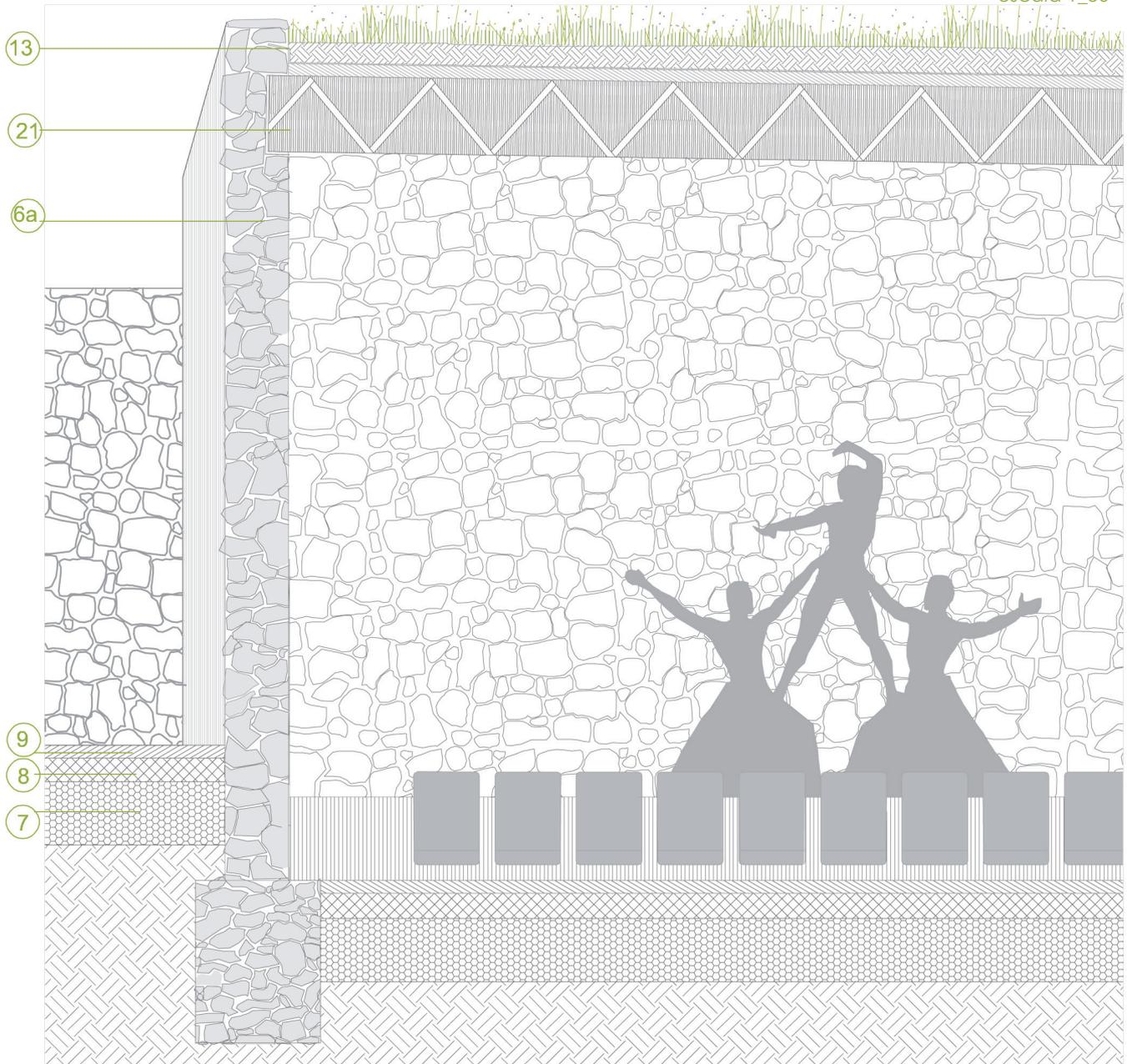


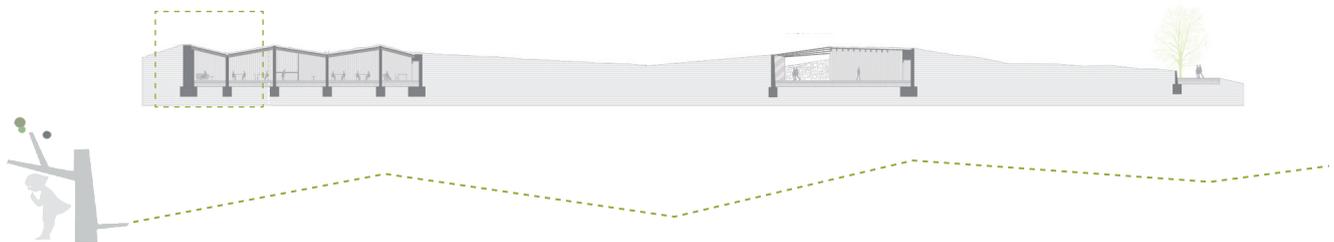




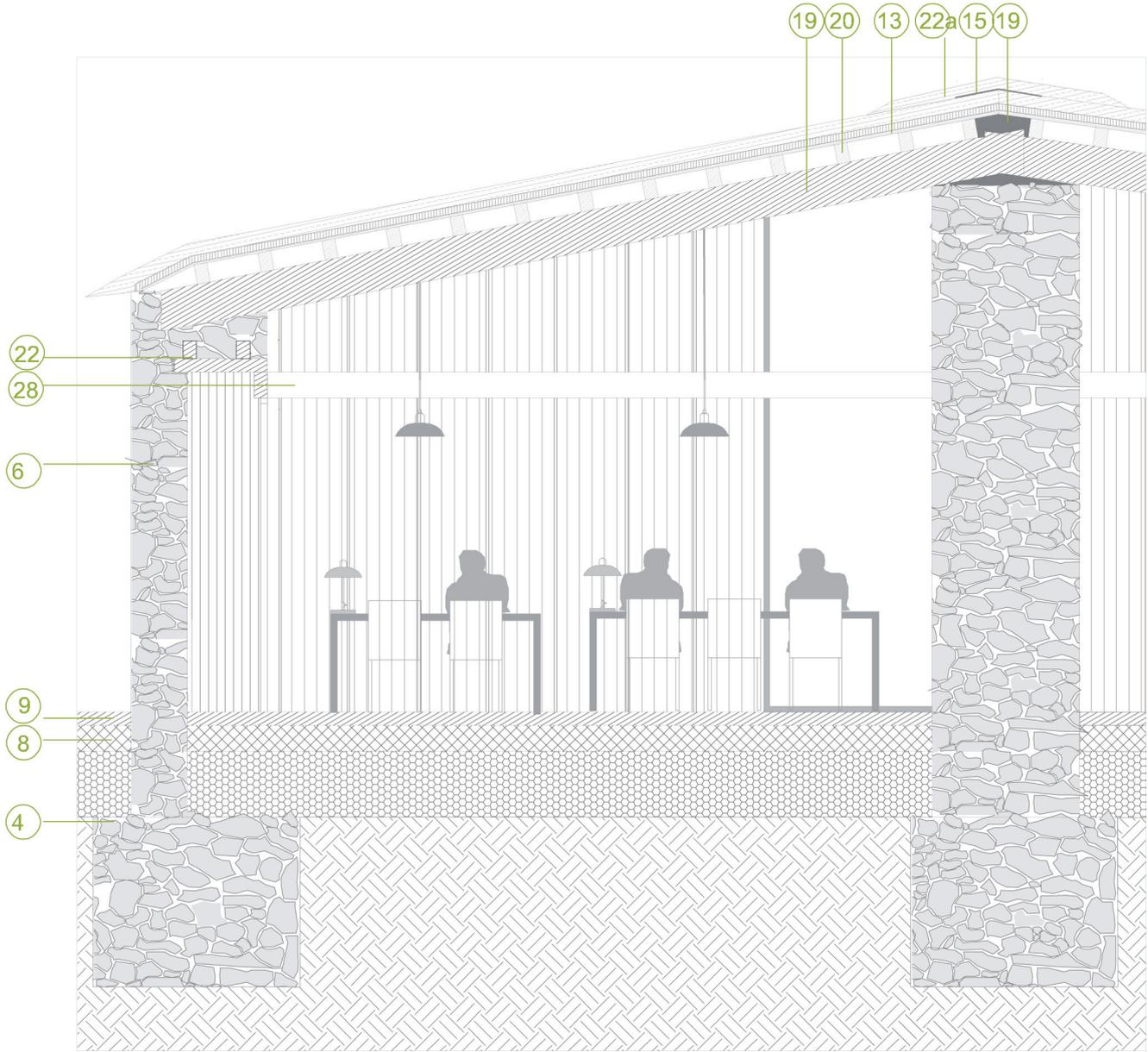


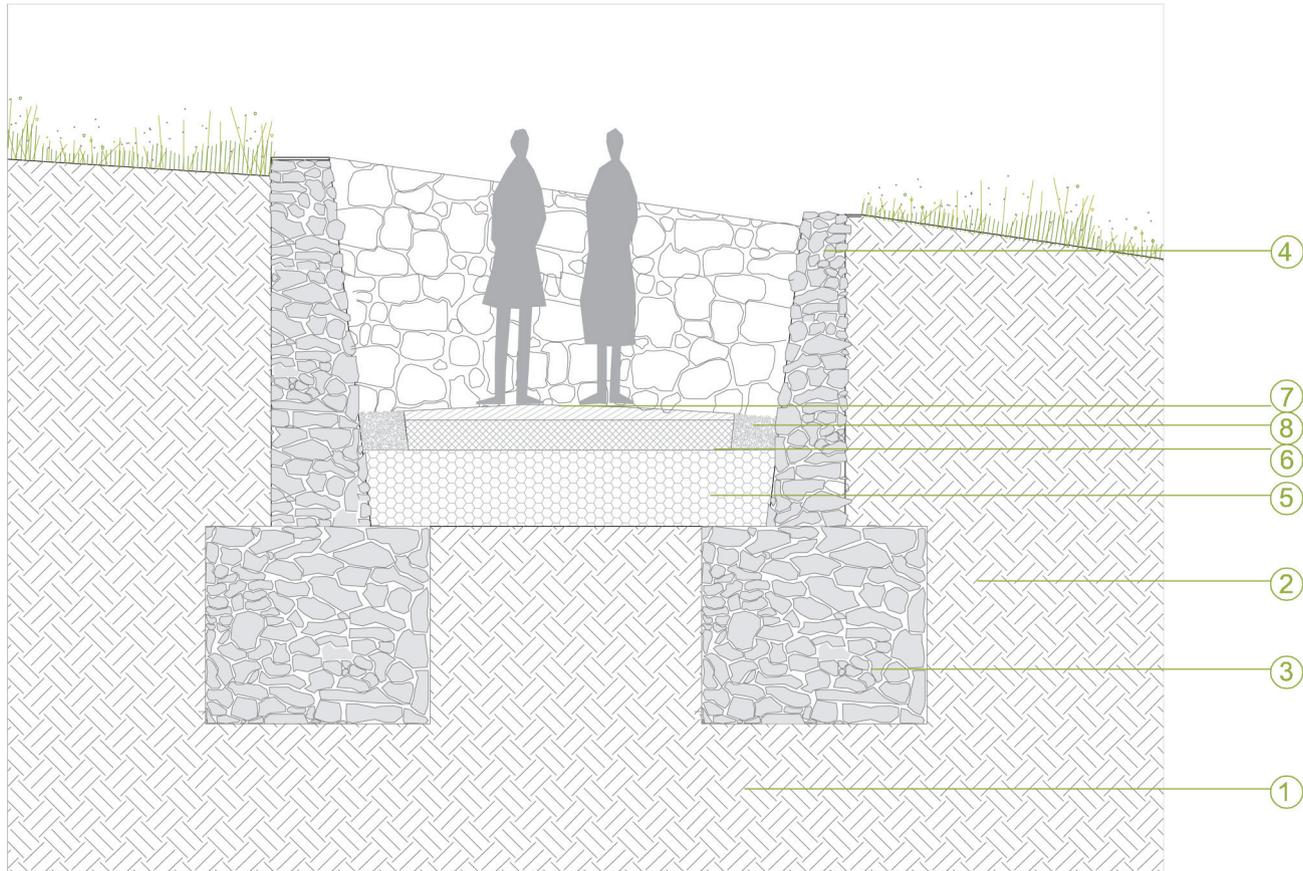
Detalle sección 3
escala 1_50

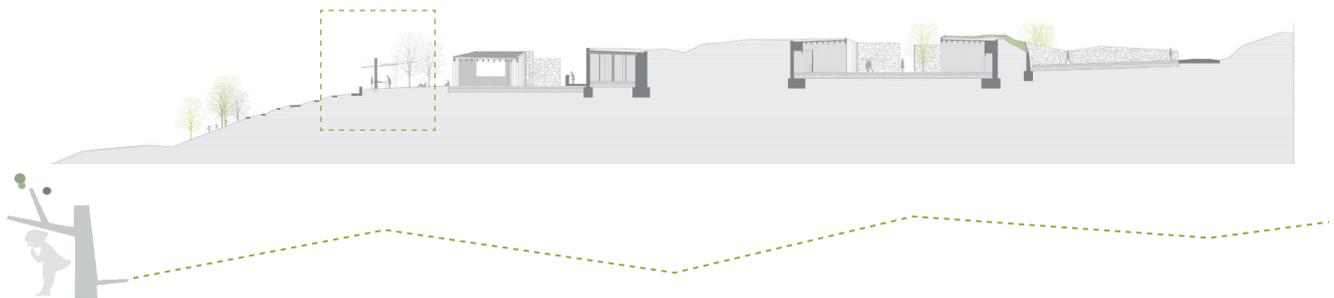




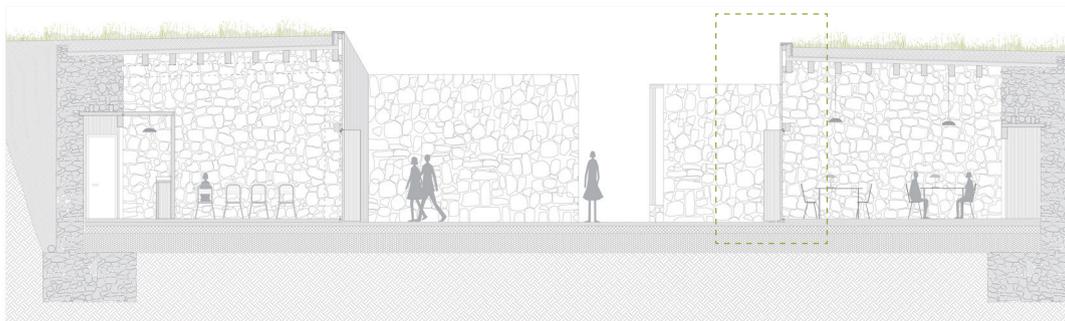


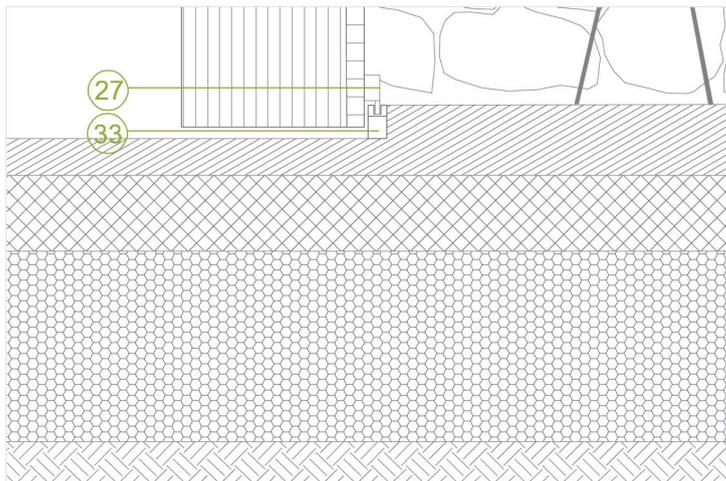
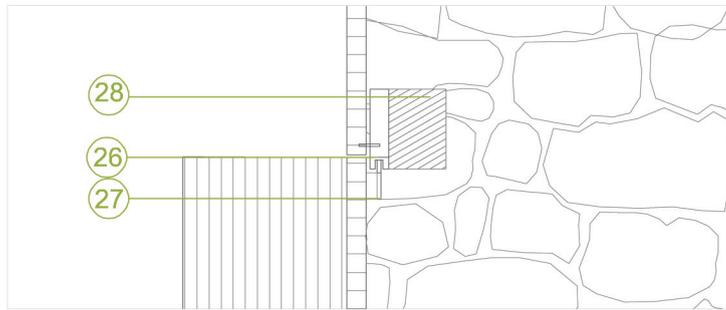
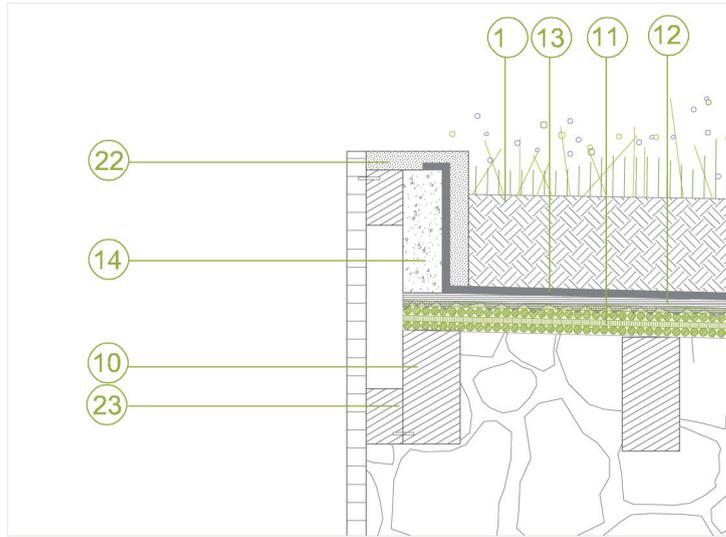














Cimentación y terreno

1. Terreno natural
2. Relleno de gravas de mayor diámetro
3. Relleno de gravas de menor diámetro
4. Cimentación de enchachado de bolos más mortero de cal hidráulica
5. Tubo de drenaje
6. Muro de piedra con mortero de cal
7. Gravas compactadas
8. Gravilla
9. Piedra con mortero de cal

Cubiertas y estructura

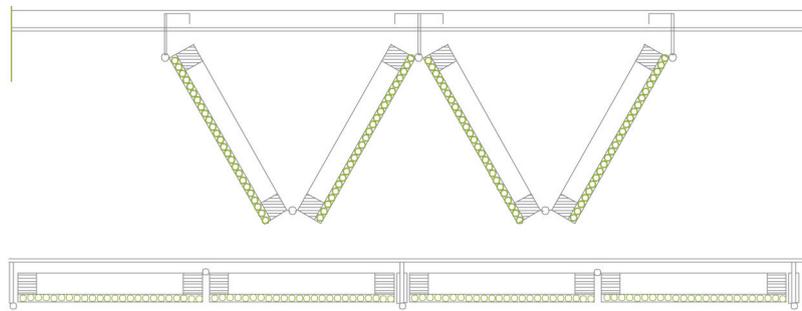
10. Viga de madera 15x30
11. 10cm cañizo trenzado
12. Capa de perlita para estabilizar
13. Aislante de hojas de yuka trenzadas
14. Pieza de cerramiento de barro cocido
15. Superposición de varias capas de yuka en cumbrera
16. Superposición de varias capas de yuka en-cuentro muro cubierta
17. Canalón de barro cocido con perforaciones
18. Malla metálica anclada a canalón
19. Macizado mortero
20. Rastreles madera 10x20
21. Viga doble 15x60 solidaria unida mecánicamente mediante pletina metálica
22. Pieza remate de barro cocido
- 22a. Remate de cáñamo en cumbrera
- 22b. 10cm cáñamo trenzado

Cerramiento

23. Bastidor de madera colgado mecánicamente
24. Panel fijo bastidor cubierto de bambú
25. Panel móvil con sistema de apertura en librillo
26. Riel metálico como guía de paneles
27. Bisagras metálicas
28. Dintel de madera
29. Pieza de madera anclada mecánicamente
30. Dintel de madera 20x20
31. Pieza de cerámica utilizada en cargadero
32. Holgura de espera de pieza de madera
33. Zócalo madera
34. Pilar de madera 40x40
35. Viga de madera 20x30
36. Panelado de madera unido por fijación mecánica

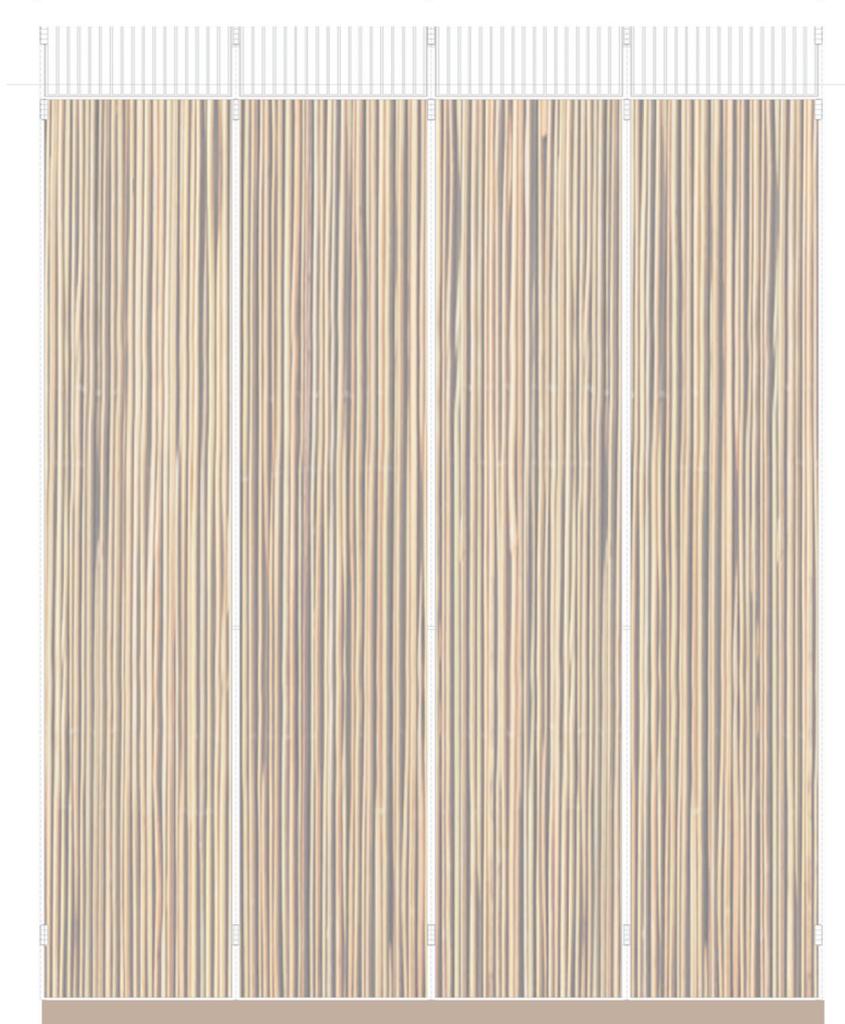
Instalaciones externas

37. Pergolado de madera
38. Banco de piedra y mortero de cal
39. Instalación lumínica exterior con soporte de madera
40. Sistema de toldos de tela plegables mediante engranajes metálicos.



Detalle constructivo paneles móviles de sistema de librillo





2. Instalaciones.....



Para la justificación técnica de las soluciones adoptadas se tendrá en cuenta especialmente la normativa reunida en el CTE, pese a la ubicación de la propuesta en otro país (México). Asimismo y eventualmente, se tendrán presentes las disposiciones referidas, para cada caso, según normativa estatal aplicable.





2.1 Iluminación

La propuesta de edificación viene acompañada de la intervención urbanística, sugiriendo a nivel esquemático, la resolución del trazado de las instalaciones urbanas de la zona.

La idea general de sostenibilidad y tecnología básica, presente a nivel estructural y de materialidad, se extrapola también a las soluciones técnicas adoptadas de modo que las exigencias tecnológicas sean mínimas. Se hace imprescindible a la hora de plantear la propuesta, proyectar de forma que no se siga un proceso lineal, sino evolucionar con la idea en conjunto, de forma que cada elemento forme parte del todo.

En este caso, la propia morfología del terreno y/o de la propuesta, sus directrices compositivas, trazas, materiales, etc. se convierten en el soporte básico de diseño para las instalaciones.

Para ello, el cableado de la iluminación exterior se situará bajo tierra debidamente protegido, mientras que en el interior de los edificios se ocultará en elementos constructivos.

El estudio lumínico de la intervención propone elementos muy discretos y concretos con el fin de no entorpecer la lectura que se pretende del proyecto. Para ello, y de forma generalizada, se disponen luminarias para visión óptima (300 a 400 lux) cuando el uso lo demande y, en segundo lugar, una segunda batería de tubos fluorescentes de bajo consumo para iluminación general.

EXTERIOR

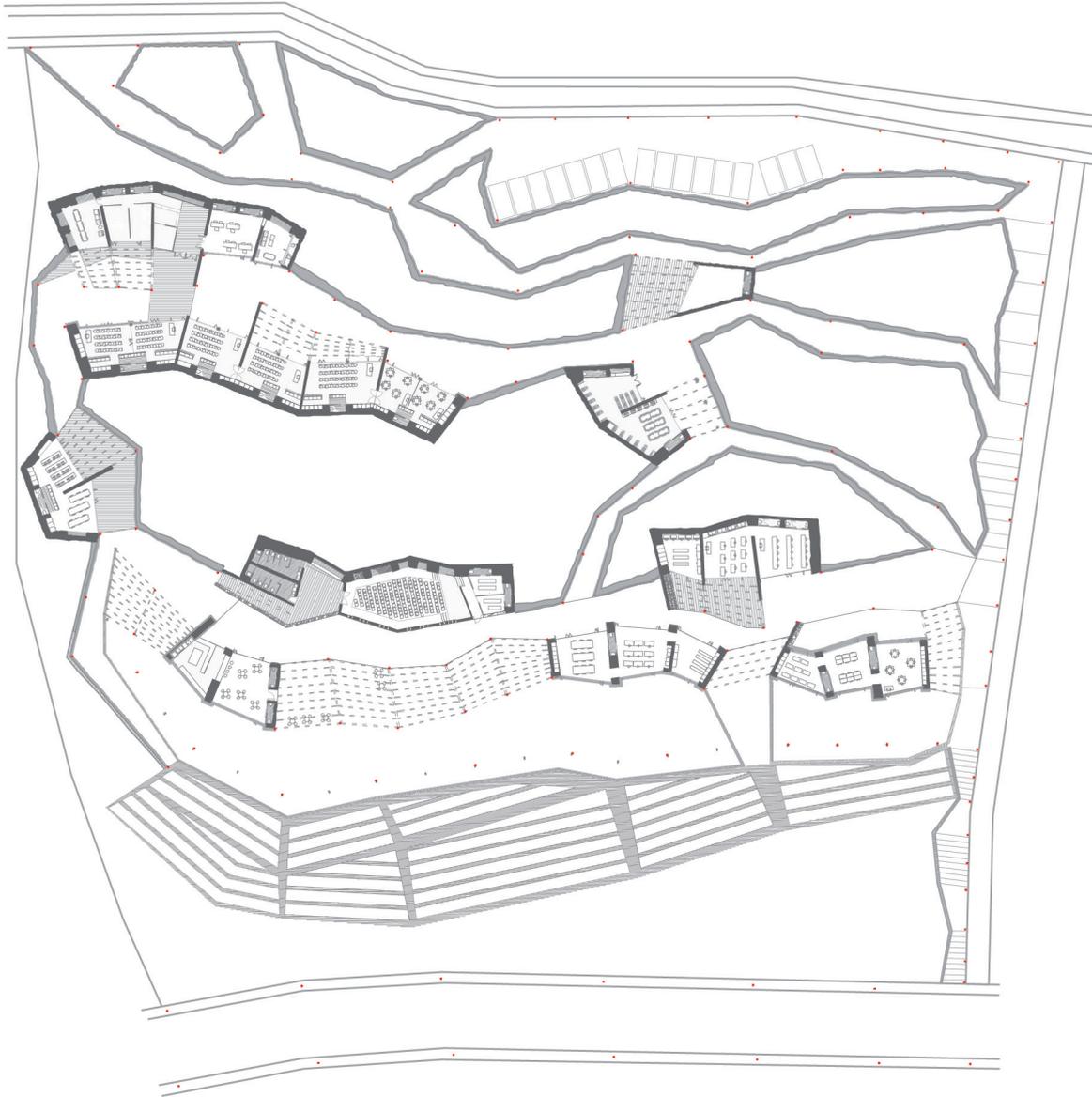
La iluminación exterior pretende ser discreta, evitando una excesiva contaminación lumínica nocturna.

Se activará exclusivamente cuando se realicen actividades, no siendo necesario su funcionamiento continuo.

Para situar los puntos de luz, por una parte se aprovechan los elementos verticales de las pérgolas del proyecto, y por otra se sitúan balizas de madera en los demás recorridos.

Se ha ideado un sistema integrado que permite directamente colocar mecánicamente la luminaria.



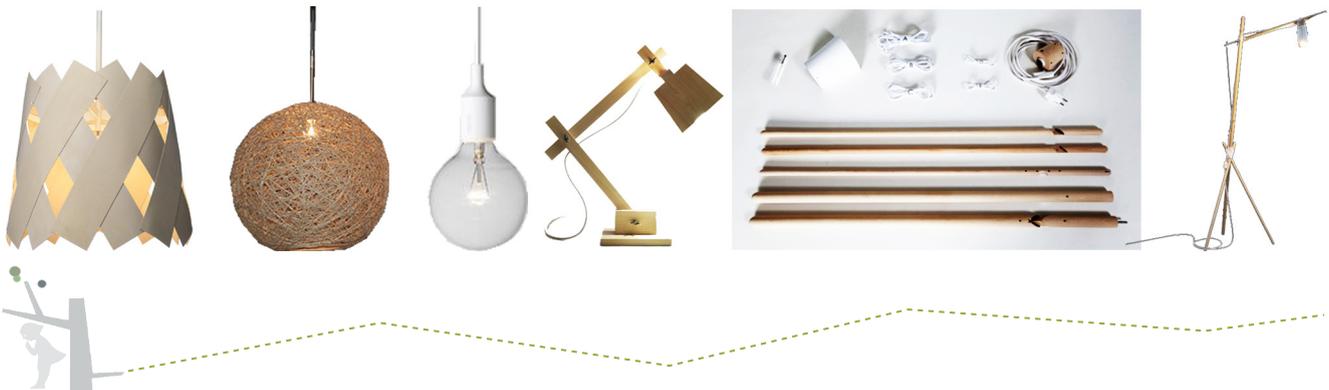


INTERIOR

Teniendo en cuenta los principios de economía que rigen el proyecto, se propone un planteamiento funcional de la iluminación interior, a partir de productos industriales austeros y de bajo coste, y otras piezas autoconstruidas que vayan aportando una identidad propia a los espacios.

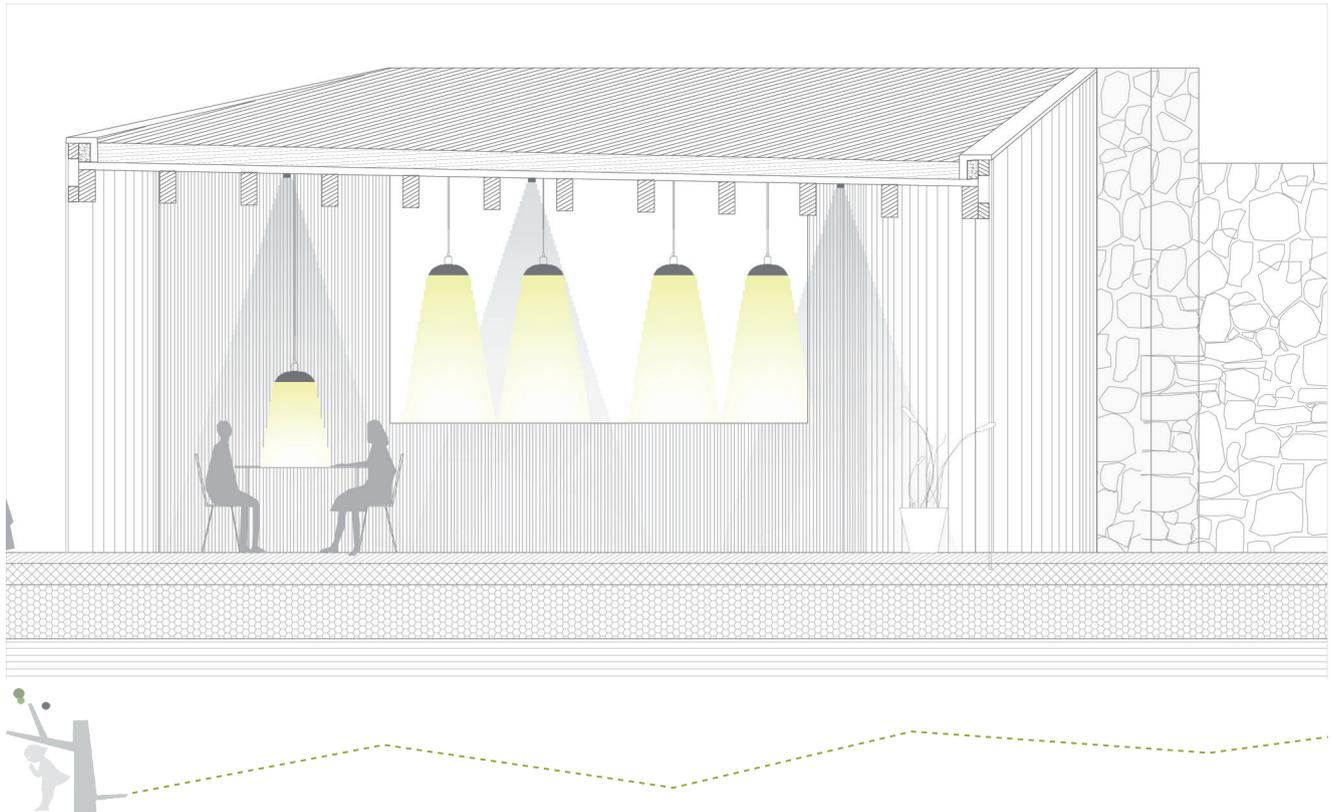
Se plantea una iluminación de base continua de tubos fluorescentes dispuestos homogéneamente en el conjunto de los espacios. Este sistema durable y de bajo consumo resulta especialmente adecuado en aulas, talleres y oficinas administrativas que requieren una luz difusa y potente de forma continuada durante la jornada de trabajo.

Por otra parte, en los espacios de relación y uso puntual: cafetería, sala multiusos... se proyecta una iluminación más focalizada y cálida, a través de un sistema sencillo de luminarias colgadas protegidas por pantallas fabricadas de forma artesanal como parte de las actividades que se llevan a cabo en el centro.

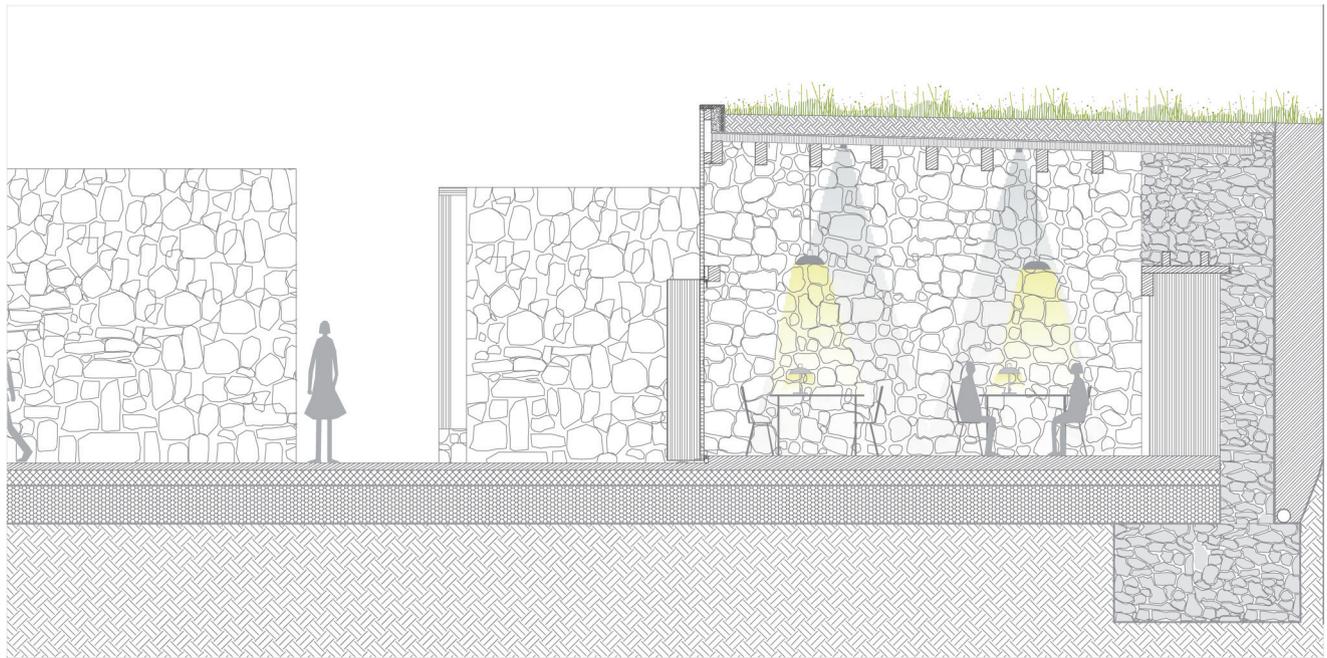




Iluminación: detalle sección cafetería
escala 1_1000



Iluminación: detalle sección administración
escala 1_100



2.2 Electrotécnica

La normativa a tener en cuenta en la instalación de electricidad será:

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT1 (2002)
- CTE DB SU
- NBE-CA-88 (condiciones acústicas)

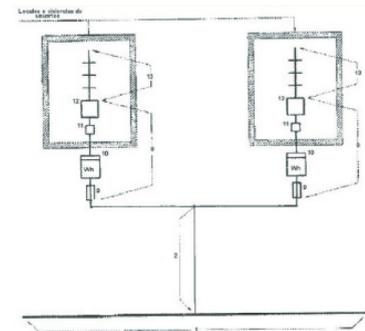
Por indefinición de la primera, elegimos para el cálculo de previsión de carga el apartado (ITC-BT-10) para locales de oficinas suponiendo que el consumo será análogo.

Se calculará un consumo mínimo de 100 W por metro cuadrado, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Teniendo en cuenta que el conjunto de la edificación supera con creces el límite establecido en 50 kw, será obligatoria la instalación de un centro de transformación el cual se situará lo más próximo al aparcamiento de coches con el fin de facilitar el acceso a la compañía suministradora en compartimento dimensionado y diseñado a tal efecto. Se destinará para este único fin y tendrá fácil acceso.

La instalación, en su caso, será independiente para cada pieza. El esquema de las instalaciones de la acometida será:

1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra de potencia
6. Caja de derivación y protección
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control
12. Dispositivos generales de mando



Se concentrarán los puntos de abastecimiento en las zonas previstas para este efecto en cada pieza. Se preverá la iluminación y señalización de emergencia en núcleos de circulación y donde se requiera.

Partiendo del centro de transformación, se suministrará a las distintas piezas en las que se divide la intervención, con sus correspondientes líneas secundarias.

Las derivaciones individuales discurren desde la centralización de contadores local, hasta los diferentes cuadros de mando y protección de cada pieza. Los conductores serán de cobre, e irán en el interior de tubos de PVC embebidos en el forjado, muro o semienterrados en el terreno o sistema de canalización registrable equivalente. Para ello, se cumplirán las distancias reglamentarias con los otros trazados de instalaciones (30 cm con la instalación de fontanería).

El cuadro general de distribución se colocará a una distancia mínima del suelo de 1.30m.

En cuanto a la previsión de carga se tendrán en cuenta las distintas instalaciones eléctricas previstas, tal como instalación de alumbrado (general y de emergencia), tomas generales, etc. En la cafetería-restaurante se prevén además la instalación de los electrodomésticos correspondientes.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Acometida en baja tensión

Se denomina así a la parte de la instalación comprendida entre el centro de transformación y la caja de protección y medida. Será construida por la empresa suministradora bajo su inspección y verificación final.

Caja de protección y medida. (artículo 2.ITC-BT-13)

Situada en el cuarto de instalaciones, es decir, accesible. Se colocarán cortacircuitos fusibles en la CPM.

Línea general de alimentación.

Es aquella que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores. La centralización de contadores se instalará en una sala específica del cuarto de instalaciones, donde se encuentra la caja general de protección. De la centralización de contadores partirán las diferentes derivaciones individuales.

Derivaciones individuales.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se considerará cada pieza como un usuario diferente, responsable de su propio consumo. Se separará 30 cm de la instalación de fontanería, siendo la distancia a mantener con otras canalizaciones de 5 cm.

Dispositivos generales de mando y protección.

En las zonas comunes se colocarán en lugares vigilados. Todos los cuadros serán de tipo metálico para empotrar con revestimiento aislante y anticorrosivo, con la tapa de cierre del mismo material y grado de protección IP 425. Sus dimensiones dependen de los mecanismos que deben colocarse según cada caso particular.

Puesta a tierra.

La puesta a tierra del edificio va desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas. Todo el sistema de puesta a tierra consta de tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones de las líneas principales y conducciones de protección. Todo ello constituye un circuito de puesta a tierra en todo el edificio, al que se conectan: las instalaciones de fontanería y calefacción así como todos los depósitos y todos los elementos metálicos con una masa importante, los enchufes eléctricos y las masas metálicas de los aseos.



INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

La instalación de iluminación es la que se muestra en los planos de electricidad

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Todo el alumbrado se pondrá en funcionamiento cuando falte la tensión en la red de la compañía suministradora o disminuya en un 30%. Para ello cada luminaria llevará incorporada en su interior una batería que deberá suministrar la energía suficiente para mantener encendida la luminaria durante una hora como mínimo, desde el instante en que falte o falle el fluido de la red; también llevará un dispositivo que hará encender la luminaria en caso necesario y cuando no lo sea permitirá la carga de la batería. El circuito que alimenta a estas luminarias será en todo momento independiente eléctricamente del alumbrado normal, debiendo ir protegido. Constará de dos conductores de igual sección, bajo tubo de P.V.C. aislante flexible empotrado de sección adecuada, con una tensión nominal de aislamiento de 750 v. La iluminación se completa con luminarias de emergencia de 150 lúmenes con señalización de salida.

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

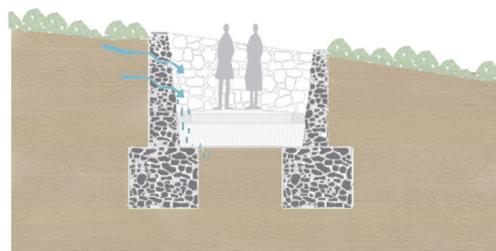
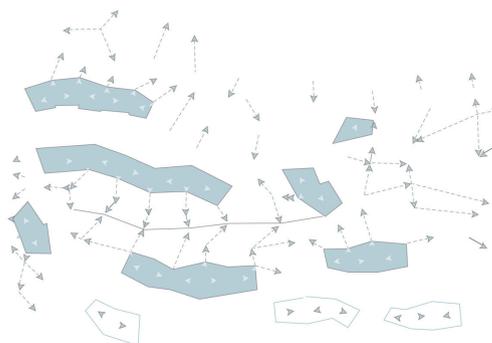
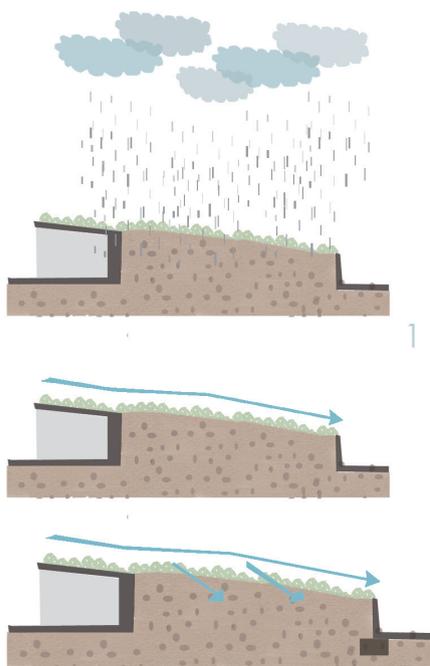
Luminaria indicativa ubicada en las salidas de emergencia.



2. 3 Saneamiento

Se definen en este punto las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas (pluviales y residuales).

En referencia a las escorrentías pluviales, el proyecto aborda su evacuación de la forma más natural posible mediante cubiertas que canalizan las aguas bien hasta los caminos que por pendiente natural descargan en los mismos canales de desagüe naturales del lugar, o bien hacia zonas de gravas que drenan y absorben el agua por gravedad. Se prevé para la sección de los caminos un canalón lateral de conducción.



Plano de evacuación de aguas pluviales
escala 1_1000



Hemos estimado oportuno aplicar la normativa vigente en España, puesto que dado lo aislado del enclave en el que se encuentra, es posible que ni siquiera el Reglamento de Construcción para el Estado de Puebla fuese aplicable.

Para ello, la normativa a tener en cuenta en la instalación de saneamiento es:

- CTE DB HS
- NBE-CA-88

La evacuación de los desagües residuales se realiza mediante una red de colectores unidos, con pendiente del 2% que circulan semienterrados, bajo el empedrado o pavimento. Se dispondrá de arquetas de registro en lugares pertinentes a tal efecto.

-  arqueta sifónica
-  arqueta registrable
-  sifón inodoro
-  sifón lavabo





Red de evacuación de aguas residuales.

En la evacuación de aguas residuales, la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, se establecen en la tabla 4.1 de la CTE DB HS en función del uso. En la tabla 4.3 del mismo apartado se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios, y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. Las aguas residuales se evacuarán por la red ubicada al sur de la propuesta.

Cálculo del diámetro de los colectores

Al ramal 1 desaguan un total de:

29 lavabos

22 inodoros con cisterna

2 fregaderos

Al ramal 2 desaguan un total de:

21 lavabos

9 inodoros con cisterna

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	35	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40



Corresponden así un total de 72 Uds para el ramal 1 y 87 Uds para el ramal 2.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

Obtenemos finalmente un diámetro de 90mm para sendos colectores.

ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

Conducciones

Todas las conducciones de la red de saneamiento irán siempre por debajo de la red de distribución de agua fría. La totalidad de las tuberías serán de PVC reforzadas, de espesor de pared mínimo 3.2 mm. Los conductos enterrados deberán descansar sobre hormigón de cal en toda su longitud, con una pendiente mínima del 1%, siendo su profundidad mínima de 60 cm.

Arqueta de paso registrable

En tramos rectos de las conducciones se dispondrá una arqueta de paso cada 15-20 m. Irán colocados también en los cambios de pendiente y de sección y en las uniones de dos o más conductos, siempre que a cada cara de la arqueta no acometa más de un colector. Las dimensiones vendrán dadas en función del diámetro del colector de salida, así pues tendrá una dimensión mínima de 51x51 cm.

Arqueta sifónica

Esta irá ubicada tras la última arqueta de paso de registro general, dentro de los límites de nuestra parcela. A ella le llega un colector que recoge todas las aguas provenientes de la propuesta, y de ella a la red general. Esta arqueta se realizará con fábrica de ladrillo perforado de medio pie, tomado con mortero M-4 y apoyada sobre lecho de hormigón de cal de 20 cm de espesor. Interiormente se enfoscará y se bruñirá rodeando los rincones. Se cerrará con tapa de hormigón HA-25 de 5 cm de espesor mínimo; con armadura formada por redondos de diámetro 8 mm, formando una retícula de 10x10 cm, con junta de goma para evitar la salida de olores.

El sistema de sifón se realizará sólo y exclusivamente con ladrillo hueco y no se emplearán perfiles metálicos.

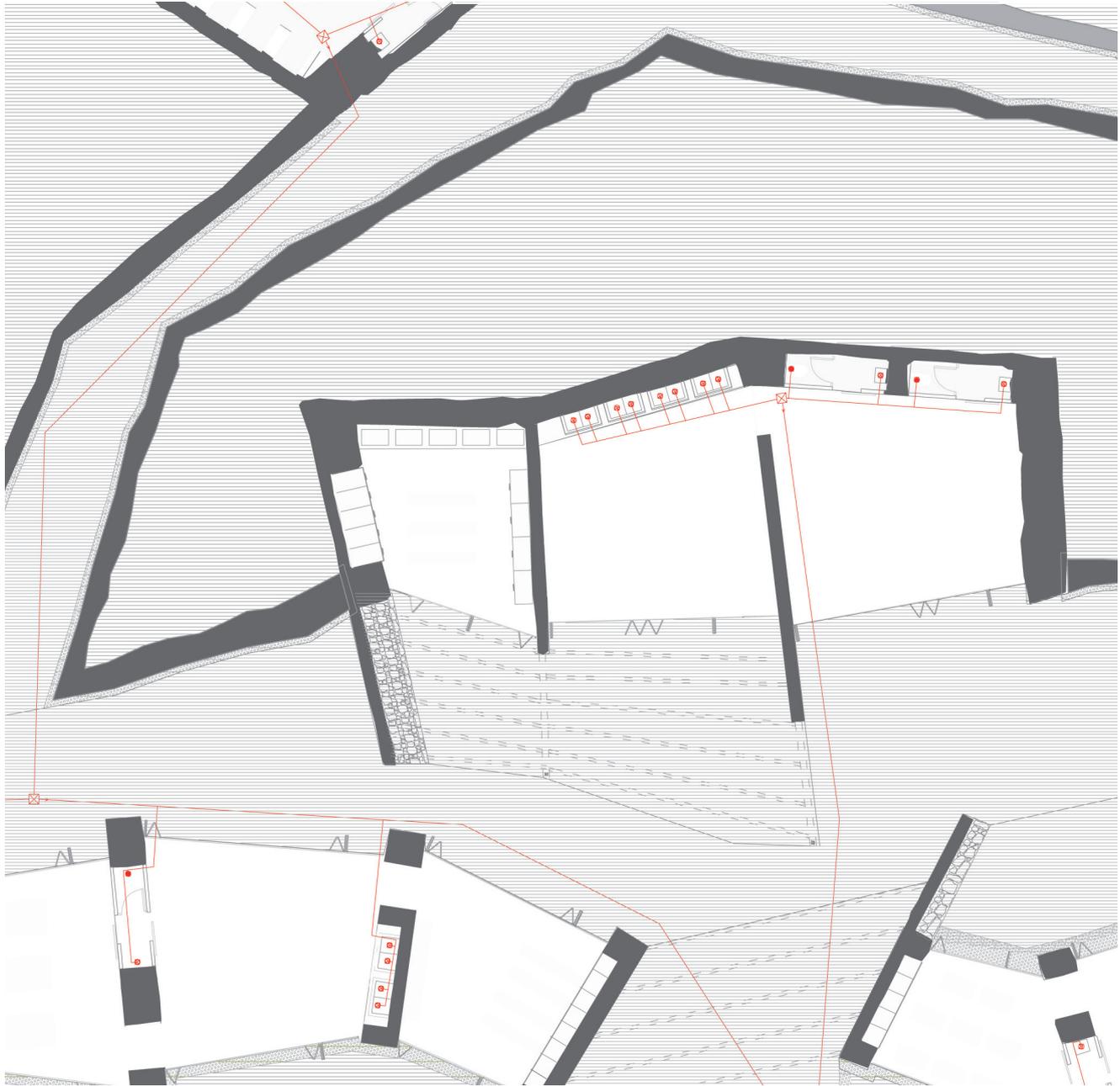
Sifones

Los cierres hidráulicos o sifones, garantizarán la ausencia de malos olores provenientes de la red de saneamiento.

- Sifones generales: entre la acometida y el colector.
- Sifones sumidero: para terrazas y patios transitables.
- Sifones individuales en cada aparato.



Detalle en planta de red de aguas residuales escala 1_200



2. 4 Fontanería

La normativa a tener en cuenta en la instalación de fontanería será:

- CTE DB HS
- NBE-CA-88 (condiciones acústicas)
- Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE 21 FEB 2003)

Condiciones de suministro:

Los requerimientos en este proyecto a efectos de fontanería se reducen al suministro en los aseos y fregaderos.

Consideramos que la presión suministrada por la red es suficiente para abastecer el aparato situado en la posición más desfavorable a una cota de +12m respecto a la acometida.



Plano de la red de suministro de aguas



ELEMENTOS DE LA RED

Acometida

La acometida general se encuentra soterrada en el sur de la parcela.

Llave de toma

Se coloca sobre la tubería de distribución principal municipal y abre paso a la acometida de la instalación. Es conveniente porque permite hacer tomas en la red y maniobras en la acometida sin dejar de estar en servicio la tubería.

Arqueta de registro

Accesible sólo para personal autorizado. En ella se ubica la llave general.

Contador general

Antes y después del mismo se dispondrán llaves de paso que permitirán el cambio sin que se produzcan fugas de agua.

Ramal de acometida

Enlazada la instalación general con la tubería de distribución de cada pieza. Consta de perforación y fijación de la llave de toma sobre la tubería hasta la arqueta con llave de registro y tubería hasta conectar con la llave de paso general. Discurre soterrada bajo pavimento.

Llave de paso

Iría alojada en una zona común fácilmente accesible.

Instalación interior

Ya dentro de cada local húmedo se dispondrá de una llave del tipo de compuerta a la entrada de cada local y cada aparato sanitario.

Tuberías

Serán de polietileno aquellas que se dispongan en la red exterior y de cobre en la interior. En el tendido de la red habrá que tener en cuenta:

- Las uniones de tubos se harán con bridas o manguitos roscados mientras que las uniones entre tubos y piezas especiales se hará con soldadura de tipo blando por capilaridad.
- El tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que no queden afectados por el área de influencia de los focos de calor. Cuando se proyecte la red de electricidad se ha de tener en cuenta una separación de protección entre las canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción o cuadro eléctrico de por lo menos 30 cm.



Cálculo del caudal mínimo para cada ramal

El ramal 1 abastece a un total de:

29 lavabos

22 inodoros con cisterna

2 fregaderos

Al ramal 2 abastece a un total de:

21 lavabos

9 inodoros con cisterna

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10

Corresponde así un caudal para:

Ramal 1: 5,7 l/s

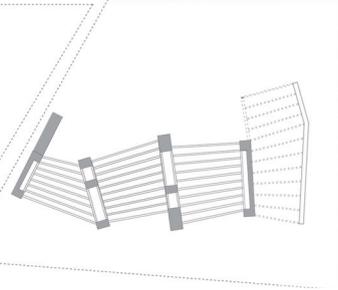
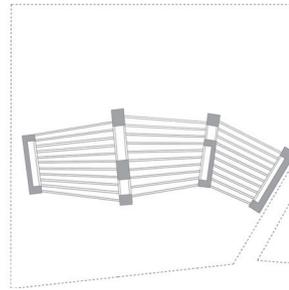
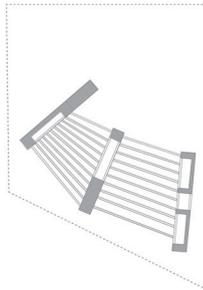
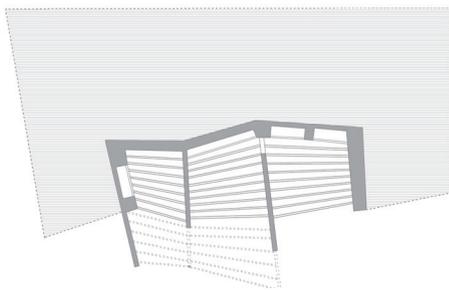
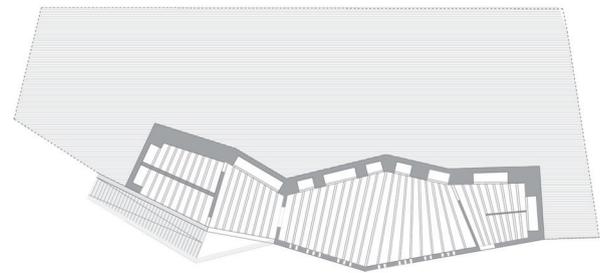
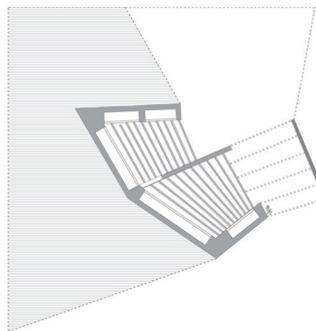
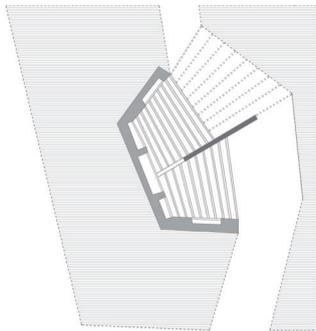
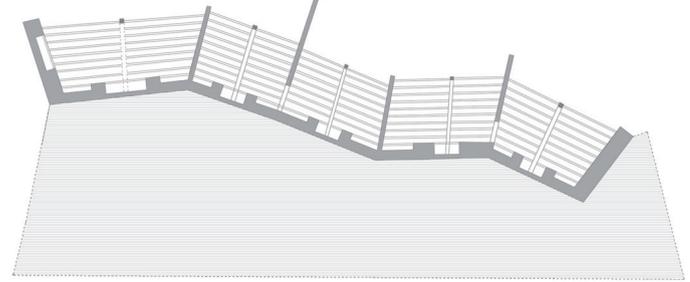
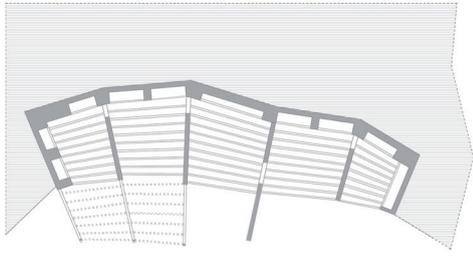
Ramal 2: 1 l/s

3. Estructura.....

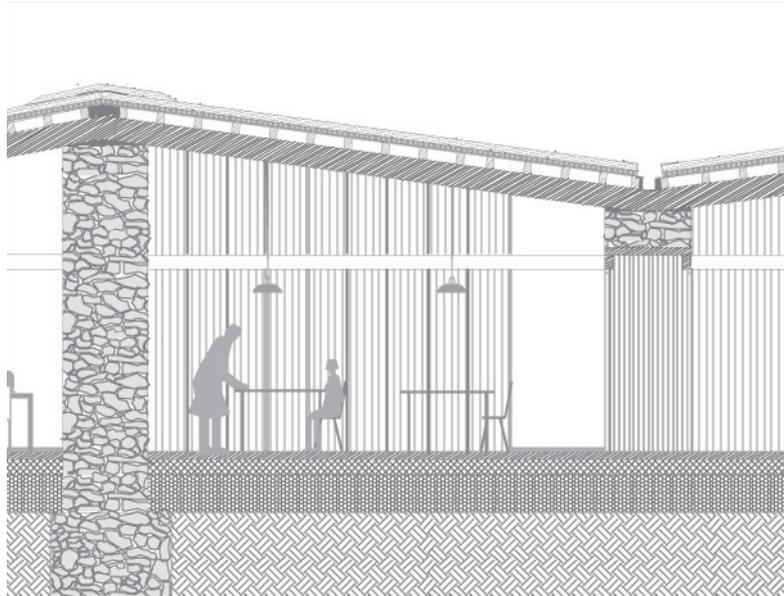




Esquemas estructurales 1_700



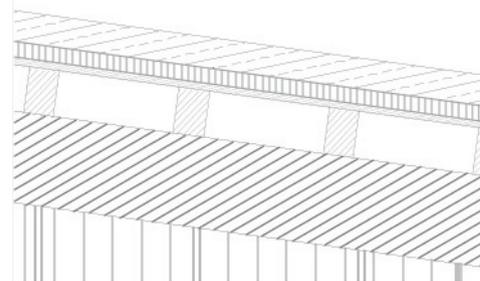
Cálculo estructural de vigas taller de madera (vano más desfavorable de longitud 7,23m)



Sección transversal escala 1_100

Elementos de cubierta

cáñamo o palma
yuka
cañizo con perlita
rastreles de madera 15x10
viga de madera 15 x30



Detalle constructivo 1_25

Peso propio de los materiales:

- Madera de conífera: 450kg/m^3
- Cañizo con perlita: 30kg/m^3
- Yuka: 5kg/m^3
- Cáñamo (hoja de palma o zacate): 25kg/m^3

Ámbito de carga:

- Intereje rastroles: 0,5m (cada metro de rastrel soporta $0,5\text{m}^2$ de cubierta)
- Intereje vigas: 0,8 m (cada viga soporta 0'8 metros de cada rastrel, contabilizando 13 rastroles)
- Intereje vigas: 0'8 m (cada viga soporta $0,8\text{m}^2$ de cubierta)



CÁLCULO

-Carga G:

Peso propio viga: $30 \times 15 = 450 \text{ cm}^2 = 0,045 \text{ m}^3$
 $0,045 \times 450 = 20,25 \text{ kg/m}^3$

Peso propio del rastrel: $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2 = 0,015 \text{ m}^3$
 $0,015 \times 450 = 6,75 \text{ kg/m}$
 $6,75 \times 0,8 \text{ m} = 5,4 \text{ kg}$ cada rastrel
 $5,4 \times 13 \text{ rastreles} = 70,2 \text{ kg}$
 $70,2 / 7,23 = 9,7 \text{ kg/m}$

Composición de cubierta:

Cada viga soporta $0,5 \text{ m}^2$ de cubierta por rastrel: $0,5 \times 13 \text{ rastreles} = 6,5 \text{ m}^2 / 7,23 = 0,89 \text{ m}^2$

_Cañizo y perlita: $0,89 \times 30 = 26,7 \text{ kg/m}$

_Yuka: $0,89 \times 5 = 4,45 \text{ kg/m}$

_Trenzado de cáñamo: $0,89 \times 25 = 22,25 \text{ kg}$

Total carga : $G = 87,54 \text{ kg/m} = 0,88 \text{ KN/m}$

- Sobrecarga:

Sobrecarga de uso Q: según tabla 3.1 del DB-SE

cubiertas ligeras sobre correas $0,4 \text{ KN/m}^2$
 $Q = 0,4 \text{ KN/m}^2$

Sobrecarga de viento V:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

q_b : presión dinámica del viento: (tomamos los valores más desfavorables de la tabla D.1 anejo D CTE DB -SE) $q_b = 0,52 \text{ KN/m}^2$

C_p : coeficiente eólico

$$C_p = 0,8 \log_{10} 50 = 1'33 \text{ a barlovento}$$

$$C_p = -0,7 \log_{10} 50 = -1,18 \text{ a sotovento}$$

$A = 50\text{m}^2$ según tabla del anejo D D.3

si A (m^2) 10 _____ (tomando la esbletez más desfavorable)
zona D: barlovento $0'8$
zona E: sotovento $-0'7$

C_e : coeficiente de exposición

$$C_e = F + (F + 7) K$$

$F = K \ln (\text{maz}, Z) / L$ según tabla D.2 $K = 0,19$ $L = 0'05 \text{ m}$ $Z = 2$ $z =$ altura sobre el terreno $4,79$

$$F = 0,19 \times \ln (4,79 / 0,05) = 0,8668$$

$$C_e = 0'8668 (0,668 + 1'33) = 1,9$$

$$q_e \text{ barlovento} = 0,52 \times 1'35 \times 1'9 = 1'33 \text{ KN / m}^2$$

$$q_e \text{ sotovento} = 0,52 \times (-1,18) \times 1'9 = -1'16 \text{ KN / m}^2$$

SOBRECARGA TOTAL

$$Q = 0'4 \text{ KN /m}^2$$

$$V = 1'33 \text{ KN / m}^2 \text{ barlovento}$$
$$-1'16 \text{ KN / m}^2 \text{ sotovento}$$



Combinaciones de carga

$$H_1 = 1'35 G + 1'5 Q + 0'9 V$$

$$H_2 = 1'35 G + 0 Q + 0'9 V$$

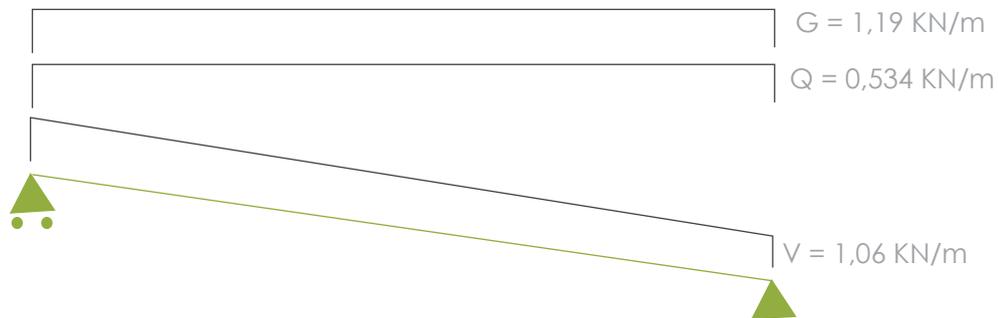
$$H_3 = 1'35 G + 0 Q + 0'9 V$$

Tomamos la hipótesis más desfavorable, H1

$$G = 0'576 \text{ KN/m} \times 1'35 = 1,19 \text{ KN/m}$$

$$Q = 0,4 \text{ KN/m}^2 \times 0,4 \times 0'89 = 0,356 \text{ KN/m} \times 1,5 = 0,534 \text{ KN/m}$$

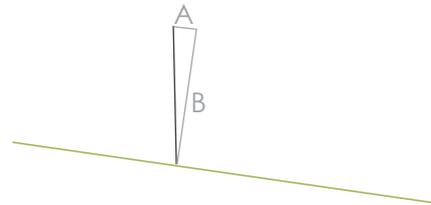
$$V = 1,33 \text{ KN/m}^2 \times 1,33 \times 0'89 = 1,18 \text{ KN/m} \times 0'9 = 1,06 \text{ KN/m}$$



$$G + Q = 1,724$$

$$\text{sen } \alpha = 7 \quad \text{sen } s = \alpha / 3,458 \quad A = 0'21$$

$$\text{cos } s = \alpha / 3,458 \quad B = 1,71$$



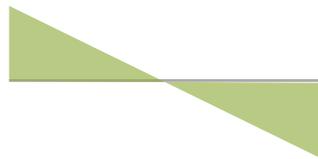


Diagramas de fuerza

$N = 1,52 \text{ KN}$
 $V = 10,01 \text{ KN}$
 $M = 18,10 \text{ Kn m}$



Axil



Cortante



Flectores

Características de los materiales

madera Pino ME 1 C27

RESISTENCIA

Densidad: 450 kg/m^2
 Flexión 27 N/mm^2
 Tracción paralela 16 N/mm^2
 Tracción perpendicular $0'4 \text{ N/mm}^2$
 Compresión paralela 22 N/mm^2
 Compresión perpendicular $2'5 \text{ N/mm}^2$
 Cortante 4 N/mm^2

RIGIDEZ

$E_{o,g,media} 11,5 \text{ KN/mm}^2$
 $E_{o,g,k} 7,7 \text{ Kn/mm}^2$
 $E_{90,g,media}: 0,38 \text{ KN/mm}^2$
 $G_g, medio: 0'72 \text{ KN/mm}^2$



COMPROBACIÓN FLECHA EN E.L.S

Flecha debida a las acciones permanentes:

carga uniforme debida a acciones permanentes:

$$Q_p = 0,88 \text{ KN/m}$$

$$f_{per} = W_g = (5 / 384) \times (Q_p \times L^4 / E_{o,medio} \times I) = (5 / 384) \times (0,88 \times 7,23^4 / 11,5 \times 10^6 \times 3,4 \times 10^{-4}) = 8 \text{ mm}$$

Flecha debida a las acciones variables:

carga uniforme debida a la sobrecarga de uso:

$$Q_v = 0,40 \text{ KN/m}$$

$$f_{per} = W_g = (5 / 384) \times (Q_p \times L^4 / E_{o,medio} \times I) = (5 / 384) \times (0,4 \times 7,23^4 / 11,5 \times 10^6 \times 3,4 \times 10^{-4}) = 3,6 \text{ mm}$$

Para la combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que 1/300.

$$f_{max} = L / 300 = 7230 / 300 = 24,1 \text{ mm}$$

_Flecha debida a la fluencia de la carga permanente:

$$W_g \times k_{def} = 8 \times 0,6 = 4,8 \text{ mm (siendo } K_{def} \text{ consultada en la tabla SE -M 5.1)}$$

_Flecha debida a la carga variable dominante:

$$W_{Q,1} = 3,6 \text{ mm}$$

_Flecha debida a la fluencia de la parte casi permanente de la carga variable:

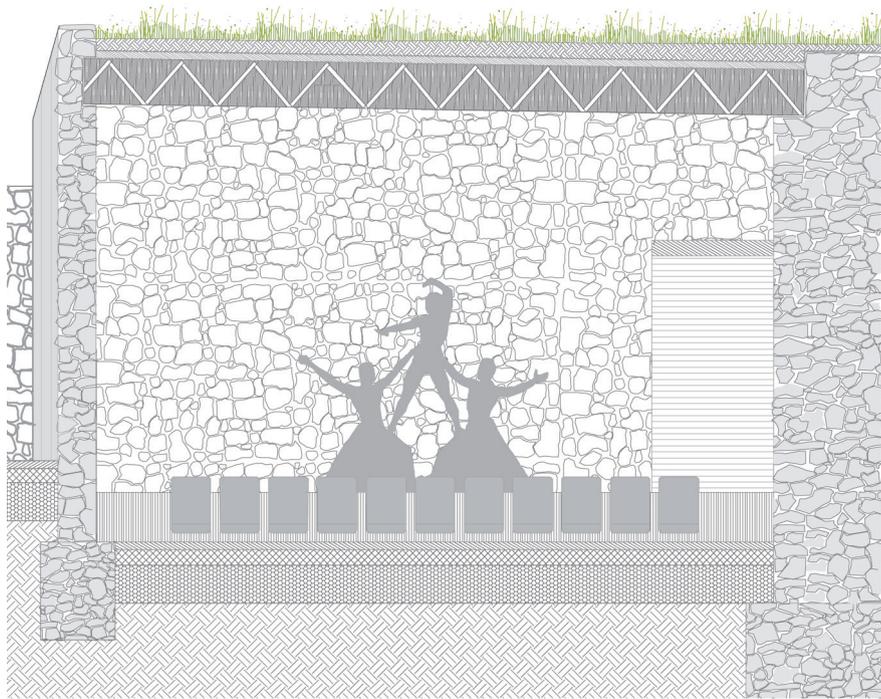
$$K_{def} \times \psi_2 \times W_Q = 0,6 \times 0,3 \times 3,6 = 0,65 \text{ mm (siendo } \psi_2 \text{ coef. de simultaneidad valor de cargas casi permanentes SE - AE tabla 4.2)}$$

$$f_{max} = 8 + 3,6 + 0,65 = 12,25 \text{ mm} < 24,1 \text{ mm} \quad \text{Sí cumple!}$$



163

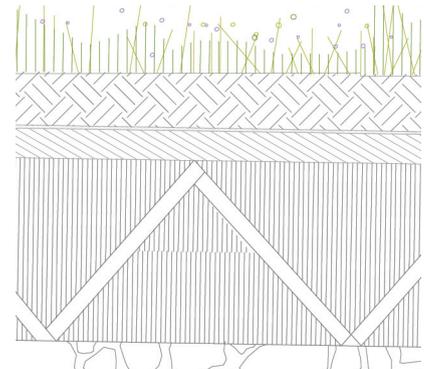
Cálculo estructural de viga de sala multiusos



Sección transversal escala 1_100

Elementos de cubierta

terreno natural
yuka
cañizo con perlita
viga de madera 15 x 60



Detalle constructivo 1_25

Peso propio de los materiales:

Peso propio de la viga : viga de 60 x 15 _ 40,5kg/m

Cubierta : 0,8 m2 de cubierta por metro de viga

_cañizo más perlita : $0,8 \times 30 \times 5 = 24,4 \text{ kg/m}$

_ yuka : $0,8 \times 5 / 5 = 0,8 \text{ kg /m}$

_terreno vegetal: $0,8 \times 0,25 \times 1700 = 340 \text{ kg /m}$ total : 365,2 kg/m

TOTAL CONCARGA $G = 405,7 \text{ Kg /m} = 4,057 \text{ kN/m}$

SOBRECARGA $Q = 0,4 \text{ KN/m}^2$ $V = 1,33 \text{ KN/m}^2$ barlovento

$V = -1,16 \text{ KN/m}^2$ sotovento



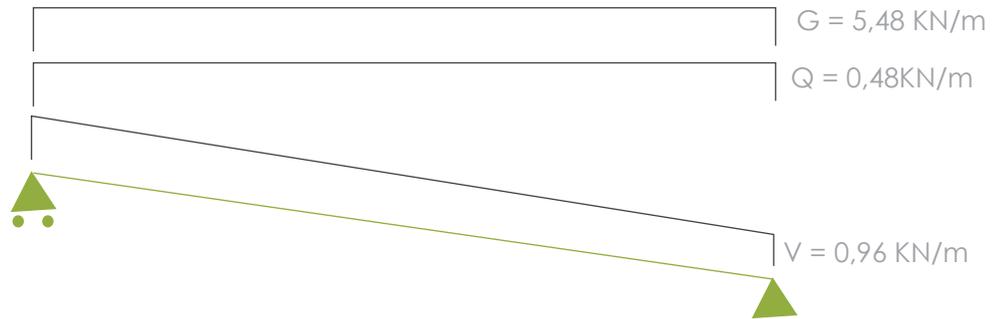
Combinaciones de carga

Tomamos la hipótesis más desfavorable, H1

$$G = 4,06 \text{ KN/m} \times 1'35 = 5,48 \text{ KN/m}$$

$$Q = 0,4 \text{ KN/m}^2 \times 0,4 \times 0'80 \times 1,5 = 0,48 \text{ KN/m}$$

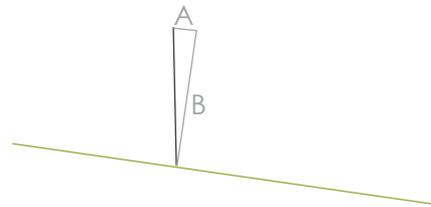
$$V = 1,33 \text{ KN/m}^2 \times 1,33 \times 0'80 \times 0,9 = 0,96 \text{ KN/m}$$



$$G + Q = 5,96$$

$$\text{sen } s = 7 \quad \text{sen } s = a/5,96 \quad a = 0,31 \text{ KN/m}$$

$$\text{cos } s = b/5,96 \quad b = 5,95 \text{ KN/m}$$



Diagramas

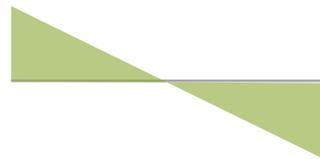
$$N = 2,96 \text{ KN}$$

$$V = 32,77 \text{ KN}$$

$$M = 77,84 \text{ Kn m}$$



Axil



Cortante



Flectores

Características de los materiales

Igual que en la viga anterior

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA EN E.L.U.

$$I_z = bh^3/12 = 270000\text{cm}^4$$

$$I_y = hb^3/12 = 16875\text{cm}^4$$

$$A = 900\text{cm}^2$$

Clase de servicio 2

$$V_d = K_{\text{mod}} \cdot (x_k) / \gamma_m \quad \text{tabla 2.3 } \gamma_m = 1,3 \text{ madera maciza}$$
$$\quad \text{tabla 2.4 } K_{\text{mod}} = 0,6$$

$$\sigma_d = X_d = 0,6 \times 22 / 1,3 = 10,15\text{ N/mm}^2$$

$$\zeta_d = X_d = 0,6 \times 4 / 1,3 = 1,85\text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = N/A + M_z / I_z \times y = (2,96 \times 10^3 / 900 \times 10^2 + 77,84 \times 10^6 / 270000 \times 10^4) \times 300 = 0,36 < 1,85 \text{ Si cumple}$$

$$T = V_{y,d} / b \times h = 32,77 \times 10^3 / 900 \times 10^2 = 0,36 < 1,85 \text{ Sí cumple}$$



COMPROBACIÓN FLECHA EN E.L.S

Flecha debida a las acciones permanentes:

carga uniforme debida a acciones permanentes:

$$Q_p = 4,06 \text{ KN/m}$$

$$f_{per} = W_g = (5 / 384) \times (Q_p \times L^4 / E_{o,medio} \times I) = (5 / 384) \times (4,06 \times 9,5^4 / 11,5 \times 10^6 \times 27 \times 10^{-4}) = 13,86 \text{ mm}$$

Flecha debida a las acciones variables:

carga uniforme debida a la sobrecarga de uso:

$$Q_v = 0,40 \text{ KN/m}$$

$$f_{per} = W_g = (5 / 384) \times (Q_p \times L^4 / E_{o,medio} \times I) = (5 / 384) \times (0,4 \times 9,5^4 / 11,5 \times 10^6 \times 27 \times 10^{-4}) = 1,37 \text{ mm}$$

Para la combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que 1/300.

$$f_{max} = L / 300 = 9500 / 300 = 31,7 \text{ mm}$$

_Flecha debida a la fluencia de la carga permanente:

$$W_g \times k_{def} = 13,86 \times 0,6 = 8,32 \text{ mm (siendo } K_{def} \text{ consultada en la tabla SE -M 5.1)}$$

_Flecha debida a la carga variable dominante:

$$W_{Q,1} = 1,37 \text{ mm}$$

_Flecha debida a la fluencia de la parte casi permanente de la carga variable:

$$K_{def} \times \psi_2 \times W_Q = 0,6 \times 0,3 \times 1,37 = 0,28 \text{ mm (siendo } \psi_2 \text{ coef. de simultaneidad valor de cargas casi permanentes SE - AE tabla 4.2)}$$

$$f_{max} = 13,86 + 1,37 + 0,28 = 15,51 \text{ mm} < 31,7 \text{ mm cumple!}$$

Cálculo estructural de muro de mampostería de piedra.

El sistema estructural empleado en todo el proyecto consiste en muros de mampostería y mortero de cal, que trabajan a gravedad como muros de contención, junto con una serie de contrafuertes que colaboran estructuralmente.

Para simplificar el cálculo se opta por calcular la sección más desfavorable, es decir, sólo el muro, asumiendo que si esta cumple, todas las demás lo harán.

Consultando el Documento Básico SE - AE Acciones en la edificación, tomamos los siguientes valores:

Peso propio de mampostería con mortero de arenisca 24 KN/m³

σ_{adm} : 0'25 MPa = 250 KN/m²

Relleno de tierra vegetal $\varphi=30^\circ$ $\gamma = 1,7 \text{ T/m}^3 = 17 \text{ KN/m}^3$

Para calcular los esfuerzos se consulta el Código Técnico de la Edificación de Cimentaciones. El cálculo se realiza por metro lineal de muro. Sobre este actúa, horizontalmente el empuje del terreno, "empuje activo". Esta fuerza triangular repartida por toda la longitud del muro, tiene su resultante a 1/3 de la altura del muro.

$$E = 1/2 (K_a) \gamma H^2$$

siendo K_a (simplificación para un terreno granular, homogéneo, sobre un paramento vertical debido exclusivamente al terreno)

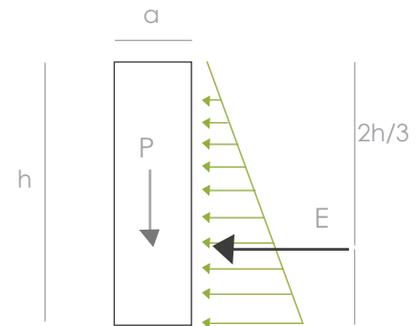
$$K_a = \text{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) = 0,064$$

$$E = 0,5 \times 0,064 \times 1,7 \times 4,12 = 0,917 \text{ T}$$

Sección del muro a calcular : $h = 4'1 \text{ m}$
 $a = 0,65 \text{ m}$
longitud lineal 1 m

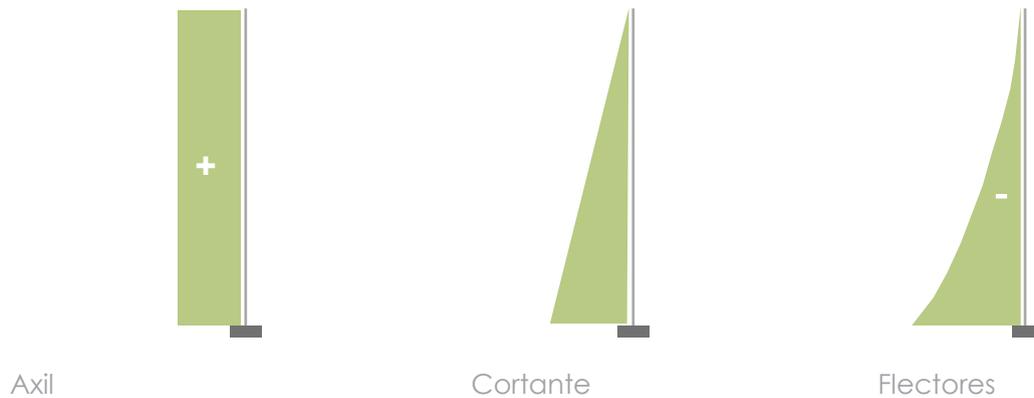
A continuación se calcula el peso propio del muro:

$$M = 0'65 \text{ m} \times 4,1 \text{ m} \times 2,4 \text{ T/m}^3 \times 1 \text{ m} = 6,39 \text{ T}$$



Diagramas de solicitaciones

$$\begin{aligned} N &= 6,39 \text{ T} \\ V &= 0,91 \text{ T} \\ M &= 1,241 \text{ T m} \end{aligned}$$

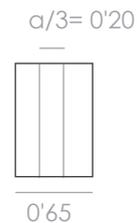


Al ser un muro de gravedad no puede estar traccionado en ninguno de sus puntos, observando el diagrama de flectores, procedemos a calcular la excentricidad que genera el momento, debiendo esta recaer en el núcleo central, es decir, $h/3$, siendo h la anchura del muro:

$$e = M/N = 1,24 / 6,40 = 0,194 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que el grosor del muro es $0,65 \text{ m}$, y por tanto su núcleo central se sitúa en $a/3 = 0,20 \text{ m}$

$$e = 0,194 \text{ m} < 0,20 \text{ m} \quad \text{Cumple}$$



Cálculo de cimentación (zapata corrida)

La cimentación se realiza en encachado de bolos, siguiendo el sistema constructivo utilizado en todo el proyecto. Se realiza el cálculo para un tramo de 0'8 metros, en una sección en la que existe contrafuerte.

- _ σ_{adm} terreno = 250 KN/m²
- _ Peso propio mampostería: 24 KN/m³
- _ Coeficiente de seguridad $\gamma_f = 1,6$
- _ Coeficiente de rozamiento del terreno $\varphi = 25^\circ$

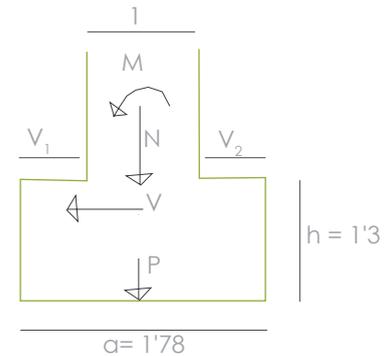
Cargas

$$M = 23,88 \text{ KNm}$$

$$N = 24 \times 1 \times 0,8 \times 24 = 39,98 \text{ KN}$$

$$V = 10,62 \text{ KN}$$

$$P = 1,78 \times 1,3 \times 0,8 \times 24 = 39,98 \text{ KN}$$



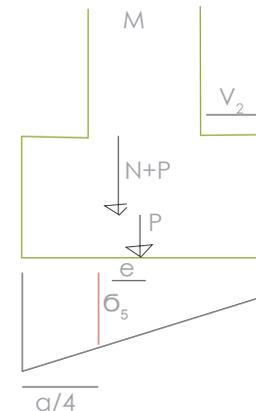
Debido al momento hay excentricidad de las cargas transmitidas por el muro respecto del peso propio de la zapata:

$$e = M + V \times h / (N + P) = (23,88 + 10,62 \times 1,3) / (86,4 + 39,98) = 37,68 / 126,38 = 0,25$$

$$\text{Si } e < a/6 \quad \sigma = (N + P) / a \quad (1 + 3e/a) < \sigma_{adm}$$

La distribución de cargas es trapezoidal si $e < a/6$

$$a/6 = 0,296 < 0,25 \text{ Cumple.}$$



$$\sigma_5 = (86,4 + 39,98) / 1,57 (1 + 3 \times 0,25 / 1,57) = 80,49 \times 1,47 = 118,94 < \sigma_{adm} \text{ Cumple.}$$



VUELOS

Averiguamos si es una zapata rígida o flexible

Si $V_{\max} < 2h$ es flexible

$V_{\max} = 0,39\text{m} < 2h = 2,6\text{ m}$ es una **zapata rígida**

COMPROBACIÓN AL VUELCO

$$M_{vd} = \gamma f (M + (V \times h)) = 1,6 (23,88 + (10,62 \times 1,3)) = 60,29$$

$$M_e = M (a/2) = 18,745$$

Como $M_e < M_{vd}$ No cumple debemos aumentar la anchura

fijamos $M_e = 65$

$$\text{si } M_e = 65 \quad a = 2 M_e / M = 5,44$$

El ancho debería ser 5,44. Este resultado redimensionaría la zapata en el punto del contrafuerte, pero teniendo en cuenta que la zapata corrida asume partes de muro mucho más estrecha consideramos que cumple en su conjunto.

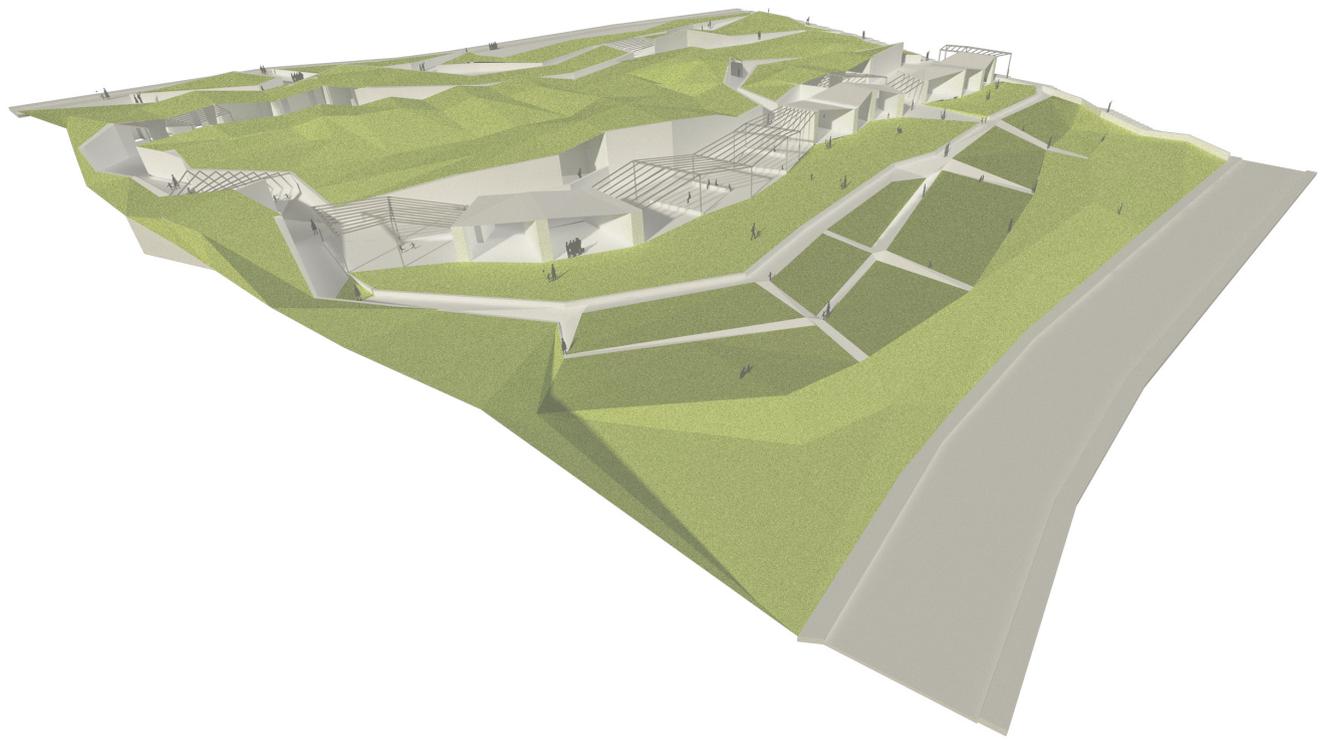
COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO

$$V_d = \gamma f \times V = 1,6 \times 10,62 = 16,99$$

$$\mu \times N = N \times \text{tg} (2 \times \theta \times \tau / 3 \times 180) = 25,87$$

$V_d < \mu \times N$ Cumple.







Cavar una madriguera es otra alternativa, un lugar en el que estar cobijado y, sin embargo, expuesto. 'La madriguera' es uno de los últimos textos de Kafka: "La intrincada arquitectura de la madriguera, con sus pasajes laberínticos y sus entradas verdaderas y falsas, los problemas de esconderse y huir y de pasar del interior al exterior: todo esto brinda el paradigma perfecto de lo que Lacan estaba buscando. La madriguera es el lugar donde se supone que uno está a salvo de todo peligro, bien cobijado en su interior, pero lo que demuestra este cuento, es que en el refugio más íntimo uno se halla íntegramente expuesto: el interior se halla intrínsecamente fundido con el exterior. Pero esta estructura no se relaciona sólo con arquitecturas y con la organización del espacio, sino que concierne a 'algo que existe dentro del más íntimo de los organismos', su organización interna y su relación con el exterior".

M. Dolar, 'Una voz y nada más', Manantial, Buenos Aires, 2007.



Bigliografía

"Artengo Menis Pastrana 1982-2004 – Artengo Pastrana 2004-2007", *TC Cuadernos*, N° 81/82.

Guía bioclimática. Construir con el clima, Jimena Ugarte, Instituto de Arquitectura Tropical - Fundación Príncipe Claus para la cultura y el desarrollo.

"RCR ARQUITECTES 1999-2003", *El croquis*, N° 115/116.

De Sur a Norte. Ciudades y medio ambiente en América Latina, España y Portugal, La Casa Encendida, Madrid, 2003.

Soy la mujer remolino, María Sabina, Editorial Almadía, Puebla, 2008.

Habitar, pensar, construir, IVAM, Valencia, 2008.

Saber ver la arquitectura: ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura, Bruno Zevi, Apóstrofe, Barcelona, 1998.

International Studies in Vernacular Architecture, Centre for Vernacular Architecture Studies, Oxford Brookes University.

Pierre Soulages. 40 años de pintura, IVAM, Valencia.

Paredes pintadas de México, Phyllis La Farge y Magdalena Caris, Turner, México DF.

Verb Crisis, Varios autores, Actar, Barcelona.